



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

GÖR PLATS ÅT EN FÖRÄNDERLIG KUST

- GESTALTNING AV ETT HÅLLBART KUSTLANDSKAP MED
NATURANPASSADE METODER

MALENA KJELLSTRAND

SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE • 30 HP

LANDSCAPE ARCHITECTURE MASTER PROGRAMME

ALNARP 2019

Titel: Gör plats åt en föränderlig kust- Gestaltning av ett hållbart kustlandskap med naturanpassade metoder

Titel (eng.): Make place for a changing coast - Design of a sustainable coastal landscape with nature-based solutions

Författare: Malena Kjellstrand

Handledare: Carola Wingren, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Ann Bergsjö, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Bitr. examiner: Kristin Wegren, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: A2E

Kurstitel: Master Project in Landscape Architecture

Kurskod: EX0814

Ämne: Landskapsarkitektur

Program: Landscape Architecture Master Programme

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2019

Omslagsbild: Malena Kjellstrand

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Landskapsarkitektur, naturanpassade metoder, kust- och erosionsskydd, stigande havsnivåer, klimatanpassning, designstrategier, gestaltungsforstag.

Om inget annat anges är bilderna i arbetet skapade av författaren.
Arbetet är gjort i liggande A4 format med uppslag.

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

FÖRORD

Med detta examensarbete som omfattar 30 högskolepoäng inom ämnet landskapsarkitektur avslutar jag min utbildning på Mastersprogrammet i Landskapsarkitektur på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp.

Arbetet behandlar stora frågor kring kustens förändring och kustlandskapets komplexitet. Jag tog mig an ämnet utifrån en nyfikenhet och vilja att lära mig mer men också för att testa och utmana mina invanda tankemönster och tillvägagångssätt som landskapsarkitekt. Att så tydligt arbeta med tid, osäkerhet och förändring som grundläggande faktorer för landskapet, var sedan tidigare ett utforskat område för mig. Arbetet har därför gett mig kunskaper, insikter och redskap som jag upplever som centrala för en landskapsarkitekt i den på många sätt osäkra framtid som vi idag står inför.

Under arbetet har jag haft hjälp och stöd av ett flertal personer. Jag vill först och främst tacka Per Danielsson på SGI för att ha introducerat ämnet naturanpassade erosionsskydd för mig och Björn Almström på LTH för att ha varit generös med sin tid och sina kunskaper. Jag vill tacka Charlotte Hägg-Reader på Trelleborgs kommun för information om Trelleborg och allmän input kring arbetet. Tack också till fotografen John S. Webb för tillåtelse att använda de vackra fotografierna av Skånes (försvinnande) kust.

Jag vill rikta ett speciellt tack till min handledare på Alnarp, Carola Wingren, för all förståelse, kunskap och inspiration under hela arbetet!

Malena Kjellstrand
Alnarp, 2019

SAMMANDRAG

Arbete grundar sig i den komplexa och osäkra framtid som kustlandskapet står inför på grund av havsnivåhöjningen och fokuserar på Skånes särskilt utsatta kust. Idag utgår de anpassningsåtgärder som görs från en beräknad havsnivåhöjning på upp till 1 meter mellan åren 1990 och 2100. Det finns även en osäkerhet kring att kunna förutse när högvatten inträffar, vilka beräknas kunna bli upp till ca +3,5 m med en havsnivåhöjning på 1 m. En viktig del att ha med i beräkningarna är också att klimatförändringarna och dess effekter kvarstår även efter år 2100, då havet troligen kommer höjas i än snabbare takt. Denna osäkerhet gällande kustens framtida förändring, gör det svårt att bedöma vilka utgångspunkterna för klimatanpassningsåtgärderna bör vara. Förändringar ses lätt som ett hot som måste stoppas för att kunna behålla det vi har idag. Vi vet att klimatförändringarna, även om vi lyckas motverka dess effekter, kommer leda till dramatiska förändringar av kustlandskapet men inte exakt hur dessa kommer att se ut. Det vi däremot kan påverka är de metoder och strategier vi väljer för att bemöta dessa förändringar.

Detta examensarbete inom landskapsarkitektur syftar till att bidra till förståelsen av kustlandskapets förändring och hur denna kan hanteras på både en individuell och en samhällslevelle. Detta görs genom att fokusera på naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd och undersöka den effekt som användandet av dessa kan ha för kustlandskapet. För att verka mot en hållbar utveckling av våra kuster, arbetar naturanpassade metoder, till skillnad från traditionella "hårda" metoder så som kajer, stenskoningar och hövder, med kustens naturliga processer istället för mot dem. För att på så sätt skapa skydd som är flexibla och anpassningsbara i en osäker framtid.

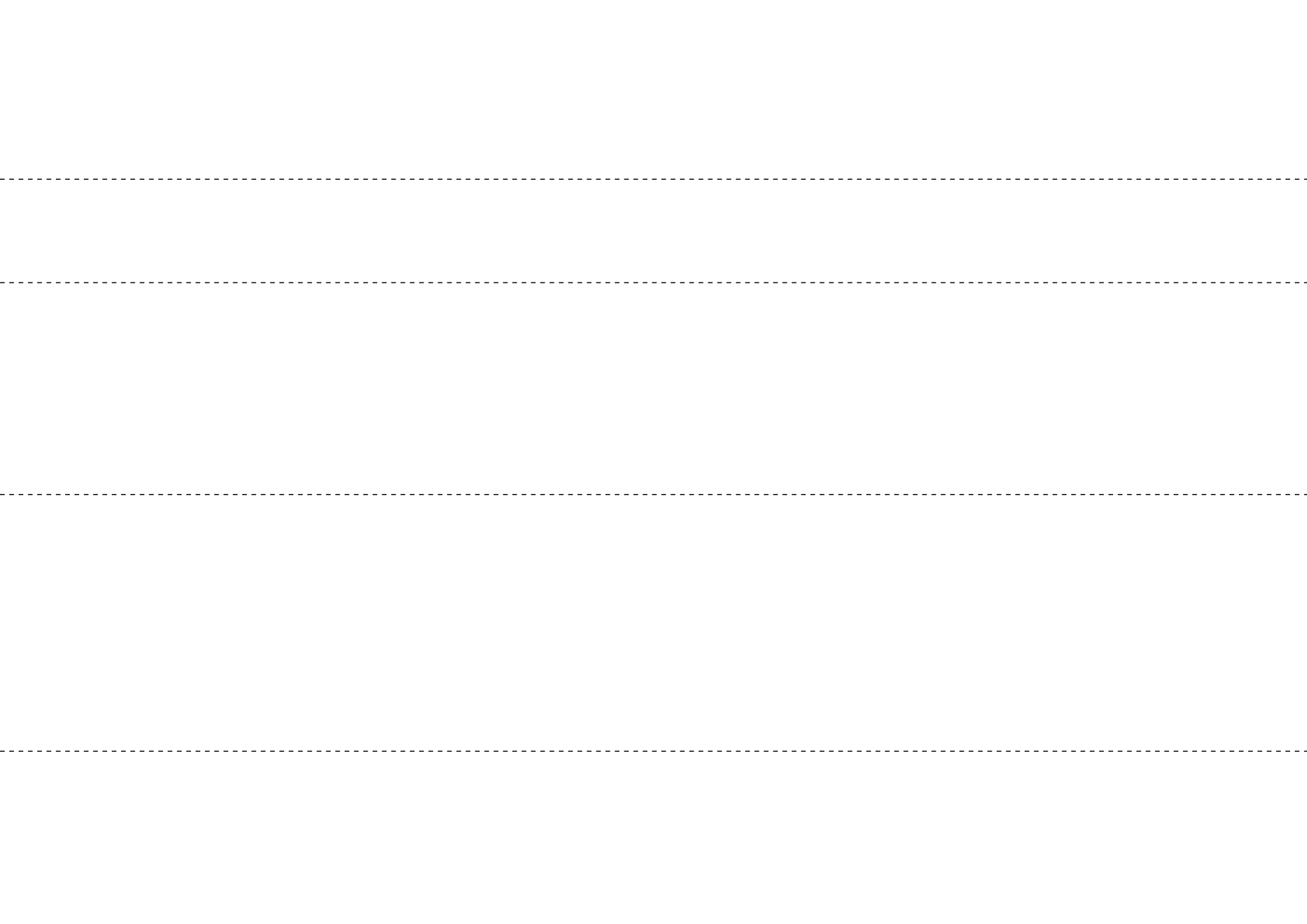
Arbetet består av en litteraturstudie som utgår från Skånes kust samt en platsanalys och ett gestaltningsförslag i Trelleborg, där en förestående exploatering av det västra hamnområdet gör frågan om val av kustskydd aktuell för kommunen. Det resultatet av arbetet visar är att naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd kan bidra till att skapa kustlandskap som är hållbara genom sin flexibilitet men också genom att skapa möjligheter att på olika sätt uppleva och de naturliga processer som ger kusten dess form. Genom att skapa en förståelse för dessa processer i och genom själva landskapet kan enskilda människor men också samhället i stort bli bättre rustat för att anpassa sig till och acceptera kustens förändring, både de naturliga förändringarna och de skapade av människan.

ABSTRACT

The project is based in the complex and uncertain future the coastal landscape is facing, with a focus on the vulnerable coast of the county Skåne in south Sweden. Today's coastal climate adaptation are made with an estimated sea level rise of up to 1 meter between year 1990 and 2100. In addition, there is an uncertainty to anticipating when temporary high sea levels and floods will occur, which are estimated to be up to about +3.5 m above today's sea level in year 2100. There is also a risk that the change in sea level will happen faster than anticipated and above all, climate change and its effects will remain after year 2100. In the future the sea level is likely to increase at an even faster pace. This uncertainty makes it difficult to predict the premises for the coastal landscape. Changes are often seen as a threat that needs to be stopped, in order to keep the current infrastructure of the coast. We know that climate change, even if we succeeded to counteract its effects, will lead to dramatic changes in the coastal landscape but not exactly how this will occur. However, what we can influence, are the methods and strategies we choose to respond to the changes.

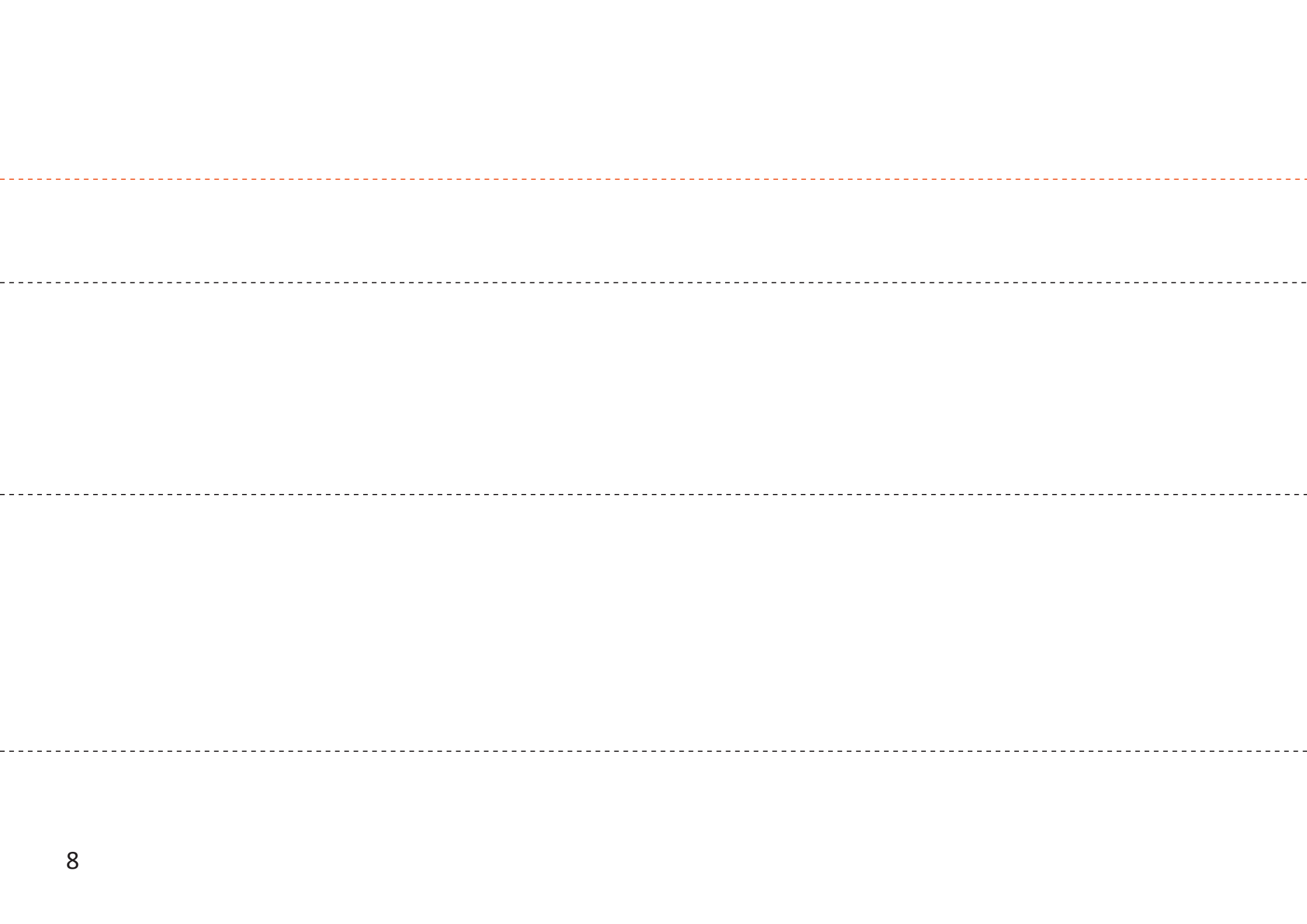
This master project in landscape architecture, aims to contribute to the understanding of the future changes in the coastal landscape by looking at nature-based solutions as coastal protection. In contrast to traditional "hard" methods, such as stone piers, jetty's and traditional harbour constructions, nature-based solutions work with the natural processes of the coast, instead of against them. Nature-based solutions are flexible and adaptable, to be able to ensure protection in an uncertain future, as well as creating a sustainable development of the coast.

The project consists of a literature study based in the coast of Skåne, as well as a site-specific analysis and a design proposal for Trelleborg, where a forthcoming exploitation of the Western harbour makes the choice of method of coastal protection an up-to-date question. The results show that nature-based coastal protection methods can help to create sustainable coastal landscapes by being flexible but also by providing the experience of the various natural processes that affect the coastal landscape. By creating an understanding for these processes through the landscape itself and society will be better prepared to adapt to coastal changes in the future, both natural changes and those created by man.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

DEL 1	FÖRORD
INLEDNING	SAMMANDRAG
SIDA: 9 - 17	ABSTRACT
	BAKGRUND.....10
	SYFTE OCH MÅL.....11
	FRÅGESTÄLLNINGAR.....11
	METOD.....11
DEL 2	AVGRÄNSNING OCH BEGREPPSFÖRKLARING.....14
LITTERATURSTUDIE	NATURANPASSADE METODER FÖR KUST OCH EROSIONSSKYDD.....17
SIDA: 19 - 41	
	DET HÅLLBARA KUSTLANDSKAPET -UPPLEVA, FÖRSTÅ OCH FORMA ETT LANDSKAP I FÖRÄNDRING..20
	KUSTENS FÖRÄNDRING I ETT SKÅNSKT PERSPEKTIV.....21
	UPPLEVA OCH FÖRSTÅ DET FÖRÄNDERLIGA KUSTLANDSKAPET.....23
	VATTEN.....24
	TOPOGRAFI.....30
	VEGETATION.....32
	MÄNSKLIG PÅVERKAN.....34
	GE FORM ÅT KUSTLANDSKAPETS FÖRÄNDRING.....36
	BERÄTTELSEN OM KUSTLANDSKAPET.....36
	STRATEGIER OCH PLANERING FÖR ETT KUSTLANDSKAP I FÖRÄNDRING.....37
	SLUTSATSER OCH SAMMANFATTNING AV LITTERATURSTUDIEN.....38
DEL 3	FYRA FÖRHÅLLNINGSSÄTT.....39
GESTALTNINGSFÖRSLAG -TRELLEBORG	
SIDA: 43 - 77	
	PLATSANALYS TRELLEBORG.....44
	TRELLEBORG -KONTEXT.....44
	ÖVERSVÄMNINGSRISKER OCH EROSIONSFÖRHÅLLANDEN.....46
	KONSEKVENSER VID ÖVERSVÄMNING.....46
	DE FÖRESLAGNA ÅTGÄRDERNAS PÅVERKAN PÅ KUSTLANDSKAPET.....49
	PROJEKTOMRÅDE.....50
	PLATSBESÖK.....52
	GESTALTNINGSFÖRSLAG - KUSTSKYDD TRELLEBORG -PLATS FÖR KUST.....60
	STRATEGIER OCH METODER FÖR KUSTSKYDD.....60
	1.DYNLANDSKAPET.....62
	2.STRANDLANDSKAPET.....64
	3.DELTALANDSKAPET.....66
	4.BARRIÄRLANDSKAPET.....68
	INRE STRANDPROMENADEN.....72
	YTTRE STRANDPROMENADEN.....74
DEL 4	PIREN.....76
REFLEKTION	
SIDA: 79 - 87	
	RESULTAT.....80
	METOD OCH GENOMFÖRANDE.....82
	FRAMTID OCH VIDAREUTVECKLING.....83
	REFERENSER.....86



DEL 1 INLEDNING

SIDA: 9 - 17

I denna del presenteras arbetets bakgrund, syfte, mål och frågeställning samt avgränsningar och begreppsförklaringar som är bra att ha med sig i den fortsatta läsningen av arbetet.

DEL 2 LITTERATURSTUDIE

DEL 3 GESTALTNINGSFÖRSLAG -TRELLEBORG

DEL 4 REFLEKTION

BAKGRUND

År 1990 släppte FN:s klimatpanel IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change) en första rapport om klimatförändringarna och år 2014 kom en femte rapport, där scenarion som tidigare beskrivits som stora osäkerheter nu bedömdes som stora sannolikheter (IPCC, 2014). Vid planeringen av kusten räknar man idag med en genomsnittlig havsnivåhöjning på upp till 1m, mellan åren 1990 till 2100 och att risken för ytterligare höjningar efter det är mycket sannolik. (IPCC, 2014). Detta har satt allt större press på planeringen av kusten samt de metoder och strategier som vi använder för att bemöta de stigande havsnivåerna.

Forskning visar att människors personliga inställning till klimatförändringar och vilka åtgärder vi själva gör eller tror är nödvändiga, är starkt kopplat till i vilken grad vi faktiskt själva kan se och uppleva dessa förändringar (Blennow, et al, 2012). Europeiska Landskapskonventionen lyfter också fram landskapet som en viktig förutsättning för en hållbar utveckling och menar att planering och förvaltning av ett hållbart landskap framför allt måste ske med hänsyn till dess ständiga förändring. (European Landscape Convention, 2015)

Traditionella metoder för kust- och erosionsskydd, så som stenskoningar, betongmurar och vallar, har visat sig inte bara ha en rad direkt negativa effekter för den biologiska mångfalden, utan väcker också frågor kring hållbarhet, i en vidare bemärkelse. I den föränderliga och osäkra framtid som vi idag står inför, kan metoder som ställer sig i konflikt med havet och dess processer vara både otillräckliga och opålitliga. Samtidigt kan de inge en falsk känsla av trygghet genom att framstå som robusta och säkra .

Ämnet för detta examensarbete uppkom under vintern 2017, utifrån samtal med bland annat Per Danielsson på SGI (Statens Geotekniska Institut). En expertmyndighet i Sverige, med devisen; *”På säker grund för hållbar utveckling”*, med uppdrag att förebygga och minimera de negativa effekterna av erosion, ras och skred på det geotekniska området. Per Danielsson leder ett projekt kring naturanpassade erosionsskydd, metoder som i motsats till det ”hårda” traditionella metoderna, innebär att kust- och erosionsskydd byggs i samklang med och med utgångspunkt i kustens naturliga processer. Med utgångspunkt i det dynamiska förhållandet som naturligt råder mellan hav och land. Forskningsprojektet syftar till att ta fram nationell kunskap och vägledning kring dessa metoder ur ett tekniskt och ingenjörsmässigt perspektiv för att bidra till att skapa hållbara lösningar för våra framtida kuster.

I SGI's skrift "Hållbar utveckling av strandnära områden Planerings- och beslutsunderlag för att förebygga naturolyckor i ett förändrat klimat" (Rydell et al. 2011), understryks vikten av en helhetssyn kring olika kustskyddsåtgärders konsekvenser för landskapet. Framför allt påpekas att människors förståelse för landskapets processer är en förutsättning för en hållbar utveckling av våra kuster. Att klimatförändringarna kommer leda till dramatiska förändringar av kusten är idag uppenbart, men vad de strategier och metoder som vi människor väljer för att skydda och anpassa kusten mot klimatförändringarna och den höjda havsnivån kan komma att innebära för kustlandskapet och oss människor som bor och vistas där är mindre utforskat.

Utifrån denna bakgrund väcktes frågor kring landskapsarkitektens roll i ett föränderligt kustlandskap och hur en hållbar utveckling av våra kuster faktiskt kan se ut och utformas. Naturanpassade "mjuka" kustskyddsåtgärder innebär, likt de traditionella "hårda" åtgärderna att ingrepp görs i kustlandskapet men med förståelsen för kustens naturliga processer som utgångspunkt. En förståelse som inte bara är ett redskap för ingenjören att lösa problem utan också en del av kustlandskapet i stort, nu och i framtiden.

SYFTE OCH MÅL

Det övergripande syftet med detta examensarbete är att bidra till arbetet med att skapa hållbara kuster för framtiden genom att med ett fokus på landskapet som helhet verka som ett komplement till ingenjörens mer lösningsorienterade utgångspunkter i utvecklandet av naturanpassade kust- och erosionsskydd.

Huvudsyftet är att undersöka hur naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd kan påverka kustlandskapet och den förändring och osäkerhet som klimatförändringarna och framför allt havsnivåhöjningen innebära för kusten och för oss människor.

På ett personligt plan syftar arbetet även till att utveckla förmågan att samarbeta med och hämta kunskap och inspiration ifrån andra discipliner och yrkesgrupper. En samverkan som är centralt i det komplexa sammanhang som landskapsarkitekten ofta rör sig inom.

Målen för arbetet är att:

Genom en litteraturstudie skapa en förståelse för kustlandskapets förändring utifrån kustens naturliga processer och den beräknade havsnivåhöjningen. Samt få en bättre förståelse för hur synen på kustlandskapet påverkar vart och hur vi söker efter lösningar. Målet för arbetet är också att i en platsanalys och ett gestaltningsförslag med utgångspunkt i Trelleborg, undersöka möjligheter för naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd att bidra till att skapa ett hållbart kustlandskap. Samt att utveckla former för hur jag som landskapsarkitekt i ord och bild kan kommunicera och illustrera komplexa tankar och idéer kring landskapet på ett tillgängligt och inspirerande sätt.

FRÅGESTÄLLNING

Utifrån syfte och mål har tre frågeställningar vuxit fram och varit centrala i arbetet.

- *Hur kommer havsnivåhöjningen förändra det skånska kustlandskapet?*
- *Vilka är de naturliga processerna som styr kustens förändring och hur påverkar dessa kustlandskapet?*
- *På vilket sätt kan jag som landskapsarkitekten förhålla mig till kustlandskapets naturliga processer och ständiga förändring i skapandet av ett hållbart kustlandskap?*

METOD

Generellt i arbetet har kvalitativa metoder använts och under arbetets gång har samband sökts och slutsatser dragits växelvis med de observationer som har gjorts. Det ska dock poängteras att en stor del av den litteratur som använts kommer från en naturvetenskaplig tradition där kvantitativa studier är mer vanligt förekommande.

Detta på många sätt gränsöverskridande ämne ställer krav på kunskap inom flera områden, vilket lett till valet att använda flera metoder för att på olika sätt undersöka ämnet och söka svar kring arbetets frågeställningar från olika håll och med olika utgångspunkter. Metoden består av tre delar, Litteraturstudie, Platsanalys och Gestaltningsförslag.

Litteraturstudie

Under inledningen av arbetet låg fokus på att skapa en överblick och grundläggande förståelse för de konsekvenser stigande havsnivåer kan komma att ha för kusten. Vilka problem som kan uppstå och vilka lösningar som idag används och diskuteras ur ett tekniskt perspektiv. Litteraturen bestod främst av rapporter från SMHI och IPCC, myndighetsrapporter och rapporter från SGI och SGU (Sveriges geologiska undersökning) samt rapporter från konsulter verksamma inom området.

Under arbetets gång och i och med att en allt mer samlad bild kring dessa frågor skapades, fokuserades arbetet mer på att studera litteratur med utgångspunkt i landskapsarkitekturen. Litteraturen som användes behandlar kunskap och forskning inom landskapsarkitekturens teori och praktik såväl som landskapsplanering och miljöpsykologi. Litteraturen rörde sig både inom specifika kustfrågor och mot bredare teorier kring landskapet och landskapsupplevelser. Den valda Litteraturen bestod främst av böcker, vetenskapliga artiklar och rapporter. Även källor som Wikipedia användes för att hitta kortfattade förklaringar och definitioner på begrepp, företeelser eller uttryck.

Fem landskapsarkitekter och författare har varit extra tongivande för litteraturstudien. Författarna valdes ut eftersom de på olika sätt arbetar med utgångspunkt i landskapets naturliga processer och förståelsen för dessa, i skapandet och utformandet av hållbara landskap.

- Ian L. McHarg, (1920-2001) var Landskapsarkitekt som främst arbetade med planering. Redan 1968 skrev han boken *"Design with Nature"* som lade grunden till konceptet med ekologisk planering och design. Genom att visa på sambandet mellan den moderna människans oförståelse och brist på hänsyn inför de naturliga processerna och många av de problem som samhället upplevde, pekar McHarg på det faktum att naturen självt borde vara grunden för hur vi formar våra samhällen.

- Simon Bell är landskapsarkitekt, med ett speciellt intresse och fokus på stora landskap, deras processer och hur vi uppfattar dessa. Bell har skrivit boken *"Landscape, pattern, perception and process"* (2011). Vi människor är enligt Bell, både betraktare och skapare av mönster, omedvetet genom våra vardagshandlingar och medvetet, som bland annat landskapsarkitekter. Bell menar att vi i dagens urbana samhälle håller på att tappa kontakten med det naturliga landskapet, men att vi genom att åstadkomma en enighet i tanke och handling, mellan den fysiska-, biologiska-, kulturella- och estetiska

komponenterna i landskapet, kan förstå deras förhållande till varandra och även förstå vikten av att detta förhållande finns.

- Catherine Dee är landskapsarkitekt med en bakgrund som konstnär och tar i boken *"To design landscape, art, nature and utility"* (2011) ett praktiskt grepp på hantverket att gestalta med de naturliga processerna i fokus. Dee använder konceptet *"aesthetics of thrift"*, som fritt kan översättas till *"sparsamhetens estetik"*, för att åstadkomma ett *"lätt"* avtryck i det naturliga landskapet, som både tar hänsyn till människans och naturens behov. Dee har även skrivit boken *"Form and fabric in landscape architecture"* (2001) som på ett handfast sätt tar upp hur vi kan arbeta med landskapet för att skapa olika estetiska och rumsliga upplevelser i landskapet.

- Anarudha Mathur och Dilp da Cunha är landskapsarkitekter som forskar, skriver och föreläser om de specifika utmaningarna att designa och arbeta med vattenlandskap. Tillsammans har de, bland annat, gett ut böckerna *"Design in the Terrain of Water"* (2014) och *"Soak"* (2009) där de ifrågasätter den uppdelning mellan vatten och land som vi idag gör, i både tanke och handling. Boken *"Design in the Terrain of Water"* är strukturerad som en dialog mellan två olika vatten – vattnet som är någonstans, inramat och särskilt från land och - vatten som är överallt, i form av regn, översvämningar, meandrande floder mm. Med utgångspunkten *"Water is everywhere before it is somewhere"* vill Matur och da Cunha bidra till nya lösningar och tankemönster kring de stora utmaningar som bland annat kustlandskapet nu står inför. (Mathur & da Cunha, 2014)

Platsanalys

Platsanalysen, som genomfördes i Trelleborg, syftade till att skapa en större förståelse för konsekvenserna av havsnivåhöjningen i det fysiska kustlandskapet och utgöra en grund för gestaltungsförslaget.

Vid arbetets början fanns inget definierat projektområde. Projektområdet, som också var utgångspunkt för gestaltungsförslaget, definierades parallellt med att platsanalysen genomfördes och begränsades slutligen till den västra delen av Trelleborgs innerstad. Ett stort område som innefattar både *"hårda"* hamnkonstruktioner och *"mjuka"* stränder och som i och med generellt låga marknivåer riskerar översvämning redan vid en mindre höjning av havsnivån. (se mer i del 3, *"Platsanalys-Trelleborg"*)

Analysen genomfördes dels som en litteraturstudie och dels genom ett platsbesök. Tre frågor var ledande i arbetet;

- *Hur upplevs dagens kustlandskap i förhållande till stigande havsnivåer och kustens naturliga processer?*
- *Vilka förutsättningar finns för att hantera de stigande havsnivåerna?*
- *Vilka planer finns för framtiden?*

För att finna svar på den första frågan genomfördes ett platsbesök med syfte att skapa en förståelse för de rumsliga, visuella och spatiala kopplingarna i landskapet. Platsbesöket utgick från metoden *“Serial vision”*, framtagen av Gordon Cullen (1996) och utgångspunkten var min egen upplevelse av att befinna mig i landskapet och på platsen, genom både tid och rörelse. Platsbesöket dokumenterades med fotografier. Vidare beskrivning av genomförandet av platsbesöket finns att läsa i del 3, under rubriken *“Platsbesök”*.

För den andra frågan, Trelleborgs förutsättningar att hantera stigande havsnivåer, användes primärt rapporten *“Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden”* (Theland, 2017). Rapporten är beställd av Trelleborgs kommun och genomförd av konsultbolaget SWEKO. I rapporten visas resultatet från en översiktlig analys av översvämningsriskerna i Trelleborg vid olika högvattensscenarier. I rapporten presenteras även förslag på anpassningsåtgärder som analyseras utifrån på vilket sätt de påverkar kustlandskapet. Rapporten har varit viktig för att få en samlad bild av översvämningsriskerna i Trelleborg men också för att få en bild av hur ingenjören kan arbeta med dessa frågor.

Den tredje frågan, kring Trelleborgs framtida planer, besvarades främst genom Trelleborgs fördjupade översiktsplan, *“Fördjupning av Översiktsplanen för Trelleborgs Stad 2025”* (Trelleborgs kommun, 2014), där en förestående exploateringen av det västra hamnområdet utgör en stor och viktig del av stadens framtidsvision. Samt samtal med kommunen där jag under arbetet främst haft kontakt med Charlotte Hägg-Reader, planarkitekt på Trelleborgs Kommun, som är väl insatt i kommunens planer för utvecklandet av Trelleborgs hamn och kust.

Gestaltningens förslag

Gestaltningens arbetet är centralt inom landskapsarkitekturen. Det är genom att arbeta med en plats och idéer i en designprocess som olika teorier, metoder och konsekvenser kan testas och utvärderas, innan de eventuellt blir verklighet. Gestaltningen som metod i detta arbete syftar inte primärt till att ge ett färdigt förslag

till hur naturanpassade kust- och erosionsskydd bör gestaltas i Trelleborg, utan används som en metod för att undersöka hur naturanpassade metoder påverkar kustlandskapet i strävan efter att skapa hållbara kuster och kustlandskap. Förslaget bygger på den information och kunskap som framkommit genom analysarbetet och tar sin utgångspunkt i de föreslagna åtgärder som presenteras i rapporten *“Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden”* (Theland, 2017).

Att gestalta är till stor del en intuitiv process och kan därför vara svår, om inte omöjlig att helt förklara i en metod. Detta faktum kan vara självklart för personer verksamma inom olika designdiscipliner, men kanske inte lika självklart för andra personer och yrkesgrupper. Gestaltningen har vuxit fram främst genom en skissprocess och bygger till stor del på den information och kunskap som framkommit i arbetet med litteraturstudien och platsanalysen. I boken *“Att skapa det tänkta”* (Krupinska, 2016) beskrivs designprocessen som *“analys genom syntes”*, det vill säga, förmågan att tänka på både problem och lösning samtidigt. Designprocessen kan jämföras med en serie kvalificerade gissningar, som testas och omformuleras tills man känner sig nöjd med resultatet. Arbetet är därför långt ifrån linjärt utan består av ett antal parallella processer (Krupinska, 2016).

Gestaltningens förslag genomfördes på två olika nivåer, där den första var övergripande och behandlade hela projektområdet, med fyra nedslag. Ett av nedslagen, den Västra piren i Trelleborg, behandlades sedan i ett mer detaljerat gestaltningsförslag. Denna uppdelning var ett sätt att hantera det faktum att kust- och erosionsskydd i allmänhet, men naturanpassade metoder i synnerhet, starkt påverkas av vad som sker längs hela den kuststräcka inom vilken de aktiva processerna verkar. För att skapa ett fullständigt kustskydd är det alltså svårt att arbeta med enbart ett mindre område.

Som en del av arbetet med gestaltningen har kontakt med Björn Almström, doktorand vid institutionen för vattenresurslära på LTH varit till stor hjälp. Björn forskar kring naturanpassade erosionsskydd och har med sina specifika ingenjörskunskaper varit till stor hjälp med att komma fram till metod och strategi för det naturanpassade kustskyddets utformning i gestaltningens förslag.

Inspiration och information har även hämtats från ett antal referensprojekt som till del eller helhet använder naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd. Dessa projekt har varit intressanta för arbetet eftersom de utgår ifrån att åtgärderna både ska skapa skydd mot havet men också ge ett mervärde till kustlandskapet i stort, i form av till exempel en mer tillgänglig kust eller genom att skapa en större

förståelse för kustens naturliga processer. Exempel på projekt är;

- "Sandmotor", ett stort och mycket uppmärksammat projekt i Nederländerna, som är realiserat och i full verksamhet sedan 2011. 21,5 miljoner kubikmeter sand har tillförts kusten genom byggandet av en 128 hektar stor halvö på stranden i närheten av staden Ter Heijde. Grundidén är att de naturliga erosionsprocesserna med tiden ska föra med sig sand från ön till den övriga kusten, för att i slutänden generera 35 hektar ny strand och sanddyner. Därmed kan kustlinjen byggas upp och bevaras även vid höjda havsnivåer. <http://www.dezandmotor.nl/en/the-sand-motor/introduction/>
- "Building with nature, in the city", ett företag som specialiserat sig på att tillgängliggöra olika tekniker och strategier för att med naturanpassade metoder klimatanpassa staden och samtidigt bidra till ett rikare och mer användarvänligt kustlandskap. <http://www.buildingwithnatureinthecity.com/#1>
- "Blue dunes" ett storskaligt och omfattande förslag för hur den holländska kusten kan anpassas till stigande havsnivåer genom att skapa nya dynlandskap som ska skydda den låga kusten mot översvämning men också skapa utrymme för naturen och för människor att uppleva naturen. Förslaget är utformat av landskapsarkitekterna på West 8. http://www.west8.com/projects/resilience_strategies_sustainability/blue_dunes_the_future_of_coastal_protection/
- "Living Breakwaters" ett projekt i USA av Scape architecture, som förutom att ge förslag på hur kusten kan klimatanpassas genom naturanpassade metoder i stor och liten skala, också fokuserar på de sociala värdena och hur dessa kan utvecklas och bli en del av det nya mer tillgängliga kustlandskapet. <https://www.scapestudio.com/projects/living-breakwaters-competition/>

AVGRÄNSNING OCH BEGREPPSFÖRKLARING

För att kunna ta del av resultatet av detta arbete är vissa grundläggande begrepp och definitioner viktiga att ha med sig i den fortsatta läsningen. Begreppsförklaringarna är främst hämtade från myndigheter och andra institutioner, såsom SGI, SGU, IPCC, samt andra vetenskapliga artiklar och rapporter.

Fysiska avgränsningar

Skåne

Klimatförändringarnas effekter och frågor kring hanteringen av kusterosion är globala och naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd används och går att tillämpa över hela världen. Men förutsättningarna, geologiska så väl som kulturella och politiska, ser olika ut på olika platser, det är därför viktigt att arbeta specifikt med en plats eller region.

Detta arbete utgår i huvudsak från Skåne och de specifika förhållanden som gäller vid den skånska kusten. Att fokusera på Skåne är naturligt utifrån ett svenskt perspektiv, eftersom Skåne är det landskap med mest omfattande kusterosion och som dessutom i framtiden kommer att påverkas mest av stigande havsnivåer. Det finns därför, naturligt nog, även mest litteratur som behandlar Skånes kust i förhållande till havsnivåhöjningen. Det är även det landskap där jag själv bor och är verksam.

Trelleborg och projektområdet

Valet av Trelleborg gjordes av flera skäl, dels utgör stadens läge vid kusten att den är extra utsatt för klimatförändringarna och havsnivåhöjningen. Delar av den centrala staden ligger mycket lågt och kommunen arbetar aktivt med att ta fram alternativ för kustskydd. Trelleborg är också en stad som på många sätt är representativ för en utveckling som man kan se i många delar av världen och Sverige, där industrihamnar exploateras och omvandlas till nya attraktiva, kustnära bostadsområden. Flera exempel finns i Skåne, där Västra hamnen i Malmö, H+ i Helsingborg och Kuststad 2025 i Trelleborg är några. När behovet för stora fartyg att kunna anlägga vid kajerna inte längre finns, skapas möjlighet att finna nya mer hållbara lösningar för klimatanpassning och kustskydd, där naturanpassade metoder kan vara en lösning.

Trelleborg har flera planer för utvecklingen av staden där framför allt exploatering av den västra hamnen är mycket omfattande. Detta exploateringsområde utgör en del av projektområdet som detta arbete behandlar. Men då det ännu inte finns några detaljer kring hur den nya stadsdelen ska se ut och planeras, finns svårigheter att ta några hänsyn till detta i arbetet. Istället utgår arbetet från ATT det kommer bebyggas inom exploateringsområdet men inte HUR. Gestaltningförslaget tar inte ta hänsyn till någon befintlig eller kommande bebyggelse, utan gör "tabula rasa" och fokuserar istället på mötet mellan hav och land.

Ett undantag görs dock i gestaltningförslaget, då en befintlig byggnad inom exploateringsområdet behålls och blir en del av förslaget. Detta eftersom jag i samtal med kommunen fått intrycket av att de vill arbeta för att behålla denna byggnad av kulturhistoriska skäl och för använda den till verksamheter av olika slag.

Begreppsförklaringar

Landskap

Vad som utgör ett landskap är för detta arbete centralt och arbetet utgår ifrån begreppet landskap så som det definieras av Europeiska Landskapskonventionen:

“Landscape” means an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors.”

(European Landscape Convention, 2015)

Landskapet är inte enbart en fysisk plats eller ett område, utan skapas av att människor interagerar med, tolkar och formar sin omgivning. Det är först i människans upplevelse av sin omgivning som landskapet definieras och existerar. Landskapsarkitekten Catherin Dee (2001) understryker att landskapet skapas för människor och processen att gestalta, forma och omforma landskap är ett holistiskt arbete som involverar kulturella, sociala, politiska, ekonomiska och miljömässiga behov. Landskap är alltså levande och organiska och kan ses som komplexa, rumsliga (spatiala) strukturer som kan och ska fungera på olika sätt för olika personer och olika behov.

Kustlandskapet är inget undantag och i detta arbete innefattar begreppet kustlandskap både den fysiska miljön, oavsett om den är naturlig eller av människan skapad, kustens processer och det som driver dessa, samt de tankar, handlingar och upplevelser som uppstår av och genom dessa.

Klimatförändringar

Klimatförändringarna har många och skilda effekter för jorden och för oss människor. Detta arbete utgår ifrån de klimatscenarier kring klimatförändringar och dess konsekvenser som IPCC presenterat i sina omfattande klimatrappporter från både 2014 och 2007.

De effekter som främst påverkar kusten är de stigande havsnivåerna och de stormar som förväntas bli vanligare i framtiden (med skyfall och kraftiga vindar). Till det kommer effekterna för den biologiska miljön i och kring havet som påverkas av ett varmare klimat (IPCC, 2014). Variationer i havets medelvattennivå är naturliga, men hastigheten med vilken havets nivå förändras har ökat på grund av klimatförändringarna.

I Skåne beskrivs en förväntad stigning av havets medelvattennivå med 30 cm under perioden 1990 till 2050 och ytterligare 70 cm för perioden 2050 till 2100 (Thelander, 2017). Exakt hur kusterna kommer att förändras är svårt att fullt ut förutsäga men att den innebär stora utmaningar, för alla låglänta kustområden i världen, går att säga med säkerhet. Det finns just nu inte heller någonting som pekar på att havsnivåhöjningen kommer att avta efter år 2100, mer troligt är att den stället kommer att öka (IPCC, 2014).

De konsekvenser av klimatförändringarna som främst behandlas i detta arbete är den långsamma havsnivåhöjningen som sker succesivt över en lång period och bland annat beror på avsmältningen av glaciärer och inlandsisar, samt de tillfälliga högvatten som bland annat orsakas av allt starkare stormar (IPCC, 2014).

Begreppet *“Karakteristiska högvatten”* används för att beskriva vilken typ av högvatten som kan förväntas på en plats och beskrivs normalt genom att ange återkomsttid för olika högvatten. Återkomsttid är en beskrivning av sannolikheten för att ett högvatten ska inträffa under en period, och inte tiden mellan två händelser. Sannolikheten beräknas genom statistiska analys av uppmätta vattenståndsdata. (Thelander, 2017)

HAVSNIVÅER (rel RH2000) Trelleborg:

År	2015	2065	2100
Medelvattennivå	+0,16 m	+0,63 m	+1,13 m
Normalhögvatten	+1,35 m	+1,85 m	+2,35 m
100-årshögvatten	+1,85 m	+2,35 m	+2,85 m
Extremhögvatten	+2,35 m	+2,85 m	+3,35 m

Figur: Figuren visar nivåerna för normala vattennivåer och hur olika högvatten beräknas bli över tid. (Thelander, 2017)

Medelvattenstånd är havets genomsnittliga nivå över lång tid, oftast minst ett år. (SMHI, 2017)

Normalhögvatten avser en högvattennivå som kan förväntas inträffa med något eller några års mellanrum. Alltså ett högt vattenstånd men inte på något vis extremt. (Thelander, 2017)

100-års högvatten innebär den samlade sannolikheten att ett 100-års högvatten inträffar minst en gång under 1 till 100 år. Sannolikheten att det ska inträffa under 1 år är 1% och under 100 år är 65%. (Thelander, 2017)

Extremhögvatten innebär just extremhändelser, som är mycket ovanliga och också mycket svåra att förutsäga. 2017 uppmättes den högsta vattennivån i Skanör i Skåne, sedan mätningarna började på 1960-talet, men sannolikt en längre period. Då nådde vattnet ca +1,7 m (RH2000). Men 1872 drabbades, enligt ögonvittnen, Östersjön av ett extremhögvatten, kallat "Backafloden". Som omräknat till dagens höjdsystem skulle innebära vattennivåer på ca +2,5 m (RH2000). En mycket extrem men också mycket snabbt övergående händelse, på endast någon timme. (Thelander, 2017)

Högvatten förväntas inte i sig bli högre i framtiden, men i och med den förväntade höjda medelvattennivån kommer framtidens högvatten att nå allt högre upp på land. I hela arbetet anges plus och minushöjder i RH2000, som är Sveriges nationella höjdsystem om ingenting, annat anges.

Klimatanpassning

Klimatanpassning innebär de åtgärder vi gör för att anpassa samhället till de klimatförändringar vi märker av redan idag och de som vi inte kan förhindra i framtiden. Klimatanpassning är alltså inte detsamma som åtgärder för att minska klimatförändringar, även om de kan ha den effekten. (SMHI, 2018)

På ett övergripande plan när det handlar om att klimatanpassa och planera för stigande havsnivåer beskriver MSB's (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) i forskningsrapporten, "Inför hotet om stigande havsnivåer Planering och design av ett föränderligt landskap" (Germundsson, Blennow, Wingen, 2017), tre huvudsakliga problem.

- *Hur vi skyddar befintlig bebyggelse i och utanför städerna mot översvämningar.*
- *Hur vi planerar vid exploatering av nya områden vid kusten.*
- *Hur kan vi planera och acceptera att alla kuster, överallt kommer att förändras, naturområden, stränder, städer och hamnar mm.*

I skriften "Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014 – Insatser för att stärka Skånes väg mot ett robust samhälle". (Länsstyrelsen Skåne, 2014) som givits ut av Länsstyrelsen i Skåne har också fyra prioriterade sakområden i förhållande till arbetet med att klimatanpassa Skånes kust definierats; översvämning, erosion, avlopp och markavvattning (dricksvattenförsörjning). Detta arbete behandlar de två första sakområdena, översvämningar och erosion, eftersom de har en mer direkt koppling till kustlandskapet.

Översvämning

Översvämningar innebär att vattennivån i hav, sjöar eller vattendrag stiger så mycket att landområden som normalt är torra ställs under vatten. Även områden som inte direkt gränsar till vatten kan översvämmas. Höga vattennivåer och kraften hos framforsande vatten kan orsaka stora skador på bebyggelse och infrastruktur. Globalt sett är översvämningar en av de stora naturkatastrofer som årligen orsakar flest dödsoffer och störst ekonomisk skada. (SMHI, 2018)

Erosion

Erosion definieras som nedbrytning av berg och jord och borttransport av detta material från en plats samt att inget nytt material tillförs. Erosion är i grunden en naturlig följd av flera olika processer vid kusten. Vilka processer som bidrar och hur stark erosionen är bestäms av ett samspel mellan vind, vågor, havsströmmar och geologiska förhållanden samt topografi över och under havsytan, vegetation och mänsklig påverkan. (Rankka (SGI), 2003)

Stranderosion kan indelas i tillfällig (akut) erosion och långsiktig (kronisk) erosion. Akut erosion sker vid högvatten i kombination med starka vågor, ofta i samband med stormar under höst och vinter. Långsiktig erosion kan ske gradvis och vara knappt märkbar i ett kortare tidsperspektiv. I och med havsnivåhöjningen förväntas effekterna av båda dessa processer bli större.

Kust

För att greppa hela problematiken med stranderosion krävs att området som studeras är större än just det område där hav möter land. Därför används begreppet kustområde, eller kustzon. Kustzonen sträcker sig från den gräns i havet där stora vågor börjar påverka botten till det område uppe på land så långt kustnära vindar och hav har någon inverkan på landformer, vegetation och bebyggelse. (Rankka (SGI), 2003)

Klimatanpassningsåtgärder

Klimatanpassningsåtgärder måste hantera både översvämningensrisken och erosionsrisken i förhållande till de stigande havsnivåerna. I litteraturen för detta

arbete används begreppen, *erosionsskydd* och *kustskydd* ofta synonymt eller parallellt. I detta arbete benämns denna form av skydd, som syftar till att både förhindrar erosion och översvämningar, som "Kust- och erosionsskydd"

NATURANPASSADE METODER FÖR KUST OCH EROSIONSSKYDD

Naturanpassade lösningar är inte specifika för just kustskydd, utan innebär metoder som tar hänsyn till och hjälp av hur naturen fungerar för att på så sätt utgöra lösningar för olika typer av problem. Enligt Europeiska kommissionen (2017) definieras naturanpassade lösningar (nature-based solutions) på följande sätt:

"Nature-based solutions provide sustainable, cost-effective, multi-purpose and flexible alternatives for various objectives. Working with nature, rather than against it, can further pave the way towards a more resource efficient, competitive and greener economy. It can also help to create new jobs and economic growth, through the manufacture and delivery of new products and services, which enhance the natural capital rather than deplete it."

(European Commission, 2017)

Naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd kan i det direkta kustlandskapet innebära att kuster, vars funktion förstörts av människans aktiviteter, återställs men också att nya kustlandskap skapas på platser där man anser att skydd är nödvändigt. Det kan vara i kuststäder eller vid populära rekreationsområden längs med kusten. Dessa metoder innebär att den negativa inverkan på den biologiska mångfalden minskar och på så sätt bidrar till mer hållbara kuster. Men de har också i syfte att skapa mervärde för människor, i form av ett rekreativt, tillgängligt och hållbart kustlandskap (Danielsson, et al. 2016) .

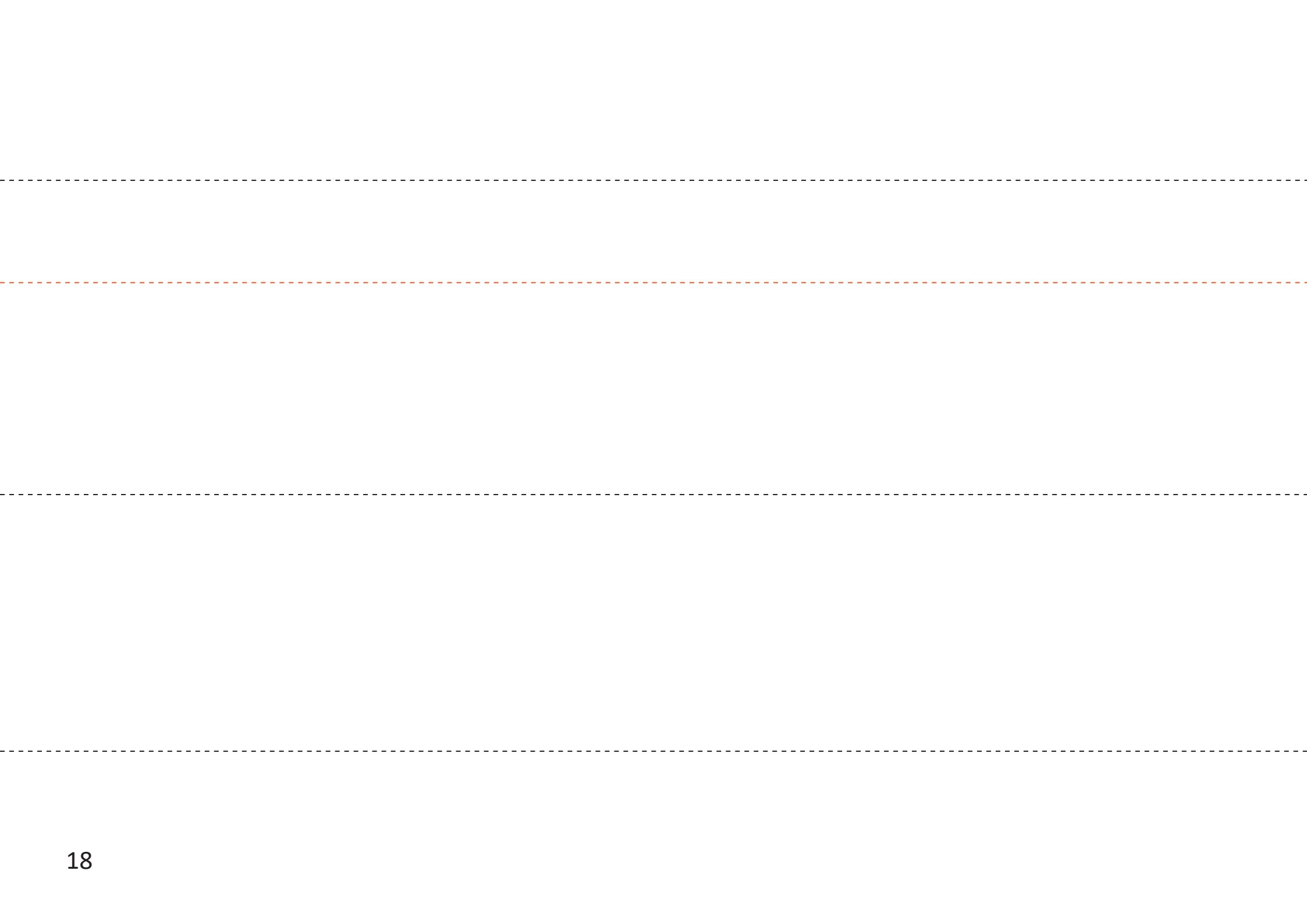
Det finns idag flera olika definitioner och beskrivningar av vad naturanpassade metoder för kust och erosionsskydd innebär och innefattar. Detta arbete utgår från en kombination av flera olika formuleringar med tre gemensamma faktorer;

- *Naturanpassade metoder arbetar med naturen och de naturliga processerna som styr kustens utveckling och förändring.*
- *Naturanpassade metoder bidrar till den hållbara utvecklingen av kusten både i havet och på land.*
- *Naturanpassade metoder medverkar till att skapa miljöer som bidrar positivt till människors hälsa och utveckling.*

I SGI-rapporten "Naturanpassade erosionsskydd i vattendrag-En förstudie" (Danielsson, et al 2016) delas kust- och erosionsskydd in i hårda, mjuka och kombinerade, där naturanpassade kust- och erosionsskydd kan tillhöra både kategorin mjuka erosionsskydd och kombinerade erosionsskydd. Hårda skydd ställs däremot som kontrast till dessa genom att deras funktion bygger på att stoppa eller reducera de naturliga processerna.

Den dominerande naturanpassade kustskyddsmetoden internationellt sett är strandfodring, vilket även förespråkas som metod för svenska och framför allt skånska stränder. Metoden går ut på att återföra sand till en erosionsdrabbad kust eller skapa nya sandstränder där exempelvis skydd behövs för att minska risken för översvämning (Hansson, Rydell & Andersson (SGI), 2017). Sanden utvinns framför allt ur täkter i havet genom sugmuddring på havsbotten, vilket medför diskussioner om hur hållbart det är för havens ekosystem att använd strandfodring som metod.

Eftersom detta arbete först och främst avser att undersöka hur naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd påverkar kustlandskapet i stort förklaras det inte närmare hur naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd kan konstrueras eller vilken effekt de har för den biologiska mångfalden eller hållbarheten för kusten i ett större och mer omfattande perspektiv. I Gestaltningförslaget beskrivs en möjlig metod för att skapa ett naturanpassat kustskydd i Trelleborg, med fokus på att visa på konsekvenserna för kustlandskapet.



DEL 1
INLEDNING

DEL 2
LITTERATURSTUDIE

SIDA: 19 - 41

Naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd bygger på principen att arbeta med naturens egna processer, istället för mot dem, för att på så sätt anpassa och skydda kusten mot översvämningar och erosion på ett hållbart sätt. Denna del av arbetet, som bygger på en litteraturstudie, har för avsikt att skapa en grundläggande förståelse för dessa processers betydelse för landskapet och hur de kan integreras i planeringen och utformandet av ett kustlandskap i förändring. Texten utgör ingen fullständig redogörelse för hur vi skapar ett hållbart kustlandskap, utan syftar snarare till att belysa vikten av reflektion och dialog kring hur våra personliga och gemensamma utgångspunkter, fokus, rädslor och kunskaper påverkar hur vi hanterar kustens förändring. Kapitlet kan läsas separat men en djupare förståelse för vad dessa teorier kan innebära i praktiken presenteras i arbetets nästa del (Del 3).

DEL 3
GESTALTNINGSFÖRSLAG -TRELLEBORG

DEL 4
REFLEKTION

DET HÅLLBARA KUSTLANDSKAPET

– UPPLEVA, FÖRSTÅ OCH FORMA ETT LANDSKAP I FÖRÄNDRING

En stor del av jordens befolkning bor längs i kustområden och närheten till havet har en betydande funktion för människor. Kustlandskapet väcker känslor av frihet, hopp och åtrå men också av ängslan och rädsla inför det okända och okontrollerbara. Att prata om ett kustlandskap är egentligen en grov förenkling, det handlar om en enorm variation av olika typer av landskap, där den gemensamma nämnaren är att det är den plats där hav och land möts.

Kustområdet är en övergångszon med processer som bestäms i samspel mellan land, vatten och atmosfären. Detta innebär att dessa områden är bland de mest dynamiska, snabbt föränderliga och sårbara miljöerna på jorden (Rydell (SGI), 2013). Där hav och land möts pågår således ständigt olika processer och en fysisk följd av dessa är bland annat erosion, då land gradvis eller plötsligt försvinner med vågor och strömmar. I och med klimatförändringarna och havsnivåhöjningen förväntas effekterna av dessa processer bli allt större och olika klimatanpassningsåtgärder kommer att bli nödvändiga för att förhindra att människor, värdefulla anläggningar och infrastruktur skadas.

Den stora utmaningen med att planera för kustlandskapet ligger enligt författarna till MSB rapporten "Inför hotet om stigande havsnivåer -Planering och design av ett föränderligt landskap" (Germundsson, Blennow & Wingren, 2017), just i dess föränderlighet. Stranden och kusten håller sig inte på plats, den går inte att fixera och den går heller inte helt att kontrollera. Det faktum att havsnivåhöjningen också kommer att påverka alla kuster, men på olika sätt gör frågan än mer komplicerad. Vid en brant kaj eller klippkust innebär det just en höjning av vattenlinjen, vilket kan innebära ökad risk för översvämning men i övrigt inte förändra platsen eller landskapet, medan den vid en flack kust även förflyttar kustlinjen in mot land. Vilket inte bara medför en risk för översvämning utan också ett hot mot kustlandskapet, så som vi idag är vana att se det.

Denna dynamik har vi människor genom historien förhållit oss till på olika sätt. Under modern tid har vi många gånger försöken att kontrollera kusten genom att på olika sätt förankra kustlinjen där det passar oss. Stenskoningar, betongmurar och vallar är konstruktioner som lämnar lite utrymme för kustens egna processer men som i sin hårdhet kan skapa en känsla av säkerhet, kontroll och förutsägbarhet. Är det hållbart

i en framtid som kommer präglas av förändring? Landskapsarkitekten Robert Thayer skriver i boken "Gray World, Green Heart: Technology, Nature, and the Sustainable Landscape" (Thayer, 1994) om det hållbara landskapet. Där han menar att om vi inte kan se hur ett landskap fungerar, inte heller märker om det inte längre hänger samman, det vill säga, är hållbart. Behovet av att arbeta mot en hållbar värld måste därför vara förankrad i "vanliga" människors uppfattning och förståelse, för det är de som i slutänden skapar dessa förändringar och deras verklighet finns i det omedelbara landskapet som omger dem menar Thayer (1994)

Kapitlets upplägg

Inledningsvis tar kapitlet avstamp i det skånska kustlandskapet, under rubriken "Kustens förändring i ett skånskt perspektiv", som ett exempel på ett kustlandskap som de kommande 80 åren (och även efter det), starkt kommer att präglas av klimatförändringarna. Därigenom kommer även människors upplevelse och tillgång till kustlandskapet att förändras och förskjutas, fysiskt så väl som mentalt.

Under rubriken "Att uppleva och förstå det föränderliga kustlandskapet" ges inledningsvis en bild av hur vi människor personligen kan reagera inför hotet om stigande havsnivåer och de risker som förändringarna i kustlandskapet innebär. Med utgångspunkt i tanken att kustlandskapet blir till i och genom de processer som formar och omformar det, behandlas de huvudsakliga processer som styr erosion och under rubrikerna "Vatten", "Topografi", "Vegetation" och "Mänsklig påverkan". Den naturvetenskapliga synen på kustens processer och hur dessa faktiskt tar sig uttryck i landskapet, illustreras genom att föra ihop landskapsfotografier av fotografen John S. Webb från boken "Skåne kust" (2016) med figurer som ingenjören använder i sitt arbete med att förutse och beräkna kustens förändring.

Rubriken "Forma och planera ett kustlandskap i förändring" fokuserar istället på människors mentala bild av kusten och hur den påverkar upplevelsen och hanteringen av kustens naturliga processer. I texten beskrivs de strategier som idag främst används för att hantera de stigande havsnivåerna och hur utformandet av landskapet kan påverka hur vi ser på dess förändring.

Avslutningsvis summeras kapitlet och de resultat som litteraturstudien gett under rubriken "Slutsatser och sammanfattning av litteraturstudien" Där presenteras också fyra olika förhållningssätt genom vilka landskapsarkitekten kan arbeta med kustlandskapets komplexitet och föränderlighet, som en sammanfattning av litteraturstudien och som ett svar på frågeställningen; "På vilket sätt kan jag som landskapsarkitekten förhålla mig till kustlandskapets naturliga processer och ständiga förändring i skapandet av ett hållbart kustlandskap?"

Varje ny huvudrubrik i kapitlet inleds med ett citat från någon av de fem landskapsarkitekter som till stor del ligger till grund för detta arbete. Citaten är tänkta att ge en känsla för och en introduktion till det som den följande texten i stort behandlar.

KUSTENS FÖRÄNDRING I ETT SKÅNSKT PERSPEKTIV

"We need nature as much in the city as in the countryside. In order to endure we must maintain the bounty of that cornucopia which is our inheritance. It is clear that we must look deep to the values which we hold. These must be transformed if we are to reap the bounty and create that fine visage for the home of the brave and the land of the free. We need, not only a better view of man and nature, but a working method by which the least of us can ensure that the product of his works is not more despoliation."

(McHarg, 1968, sid: 5)

Den skånska kusten kantas längs större delen av sin sträckning av ett öppet odlingslandskap där sikten är lång och landmärken synliga på avstånd. Små variationer i topografin ger vida utsikter och möjligheter att överblicka stora landskapsavsnitt. Där landskapet höjer sig långt över havsnivån kan den visuella kontakten med havet vara flera kilometer eller till och med mil och där skog och annan högre vegetation eller bebyggelse förekommer kan upplevelsen av havskontakt ändå förekomma genom andra sinnen, som lukt och hörsel (Blomberg, 2001). Skånes kustlandskap är på så sätt också ständigt närvarande i inlandet, men som en förnimmelse snarare än som en fysisk verklighet. Vid den faktiska kusten är mötet mellan hav och land mer komplicerat och ett föremål för konflikt. I framtiden kommer dessa konflikter vara större och allt fler och Skånes kustlandskap kommer med största sannolikhet att behöva ritas om.

Naturliga förändringar av Skånes kustlandskap

Den skånska kusten har genomgått stora förändringar de senaste 10,000 åren. Genom inverkan från inlandsisens avsmältning och den nedpressade markens rörelser har strandkanten förändrats betydligt och de första årtusendena efter istiden var havsnivån betydligt lägre än idag. Då hade Skåne landkontakt med Danmark (Blomberg, 2001). I och med havsnivåhöjningen kommer avståndet till grannlandet i framtiden, istället bli allt större. Vid en höjning av havsnivån på en meter kommer

strandlinjen i hela Skåne, oavsett om stranderosion sker eller inte, att ligga innanför dagens, på grund av översvämning (Malmberg et al. (SGU) 2016). Några mindre undantag finns dock och utgörs av de kuststräckor som kantas av mycket branta berghällar, till exempel vid några ställen på Bjärehalvön.

I Sverige förkommer enligt SGI's definition, framförallt fyra olika typer av kustformationer; sandkusten, klintkusten, deltakusten och landhöjningskusten. I Skåne är sandkusten den naturligt dominerande men det förekommer även klintkust på vissa ställen (Rankka (SGI), 2003). Havsnivåhöjningen har därför olika stor påverkan i olika delar av landet och Skåne är extra utsatt. Att det är så beror på flera faktorer där den främsta är att landhöjningen efter senaste istiden nu är i stort sett obefintlig i Skåne, medan den i de norra delarna av landet fortfarande är aktiv och därför kompenserar för havsnivåhöjningen. Skåne består också till stor del av lätteroderande jordarter, vilket gör att höjda havsnivåer och kraftigare stormar får större konsekvenser, i form av stranderosion och översvämningar, än i delar av landet som till exempel främst består av klippkust (Rydell (SGI), 2014). Sandstränder definieras som stränder med fin- till medelkornig sand som vanligen är vegetationsfri närmast vattnet. I Skåne upptas idag ca 25% av kuststräckan av denna typ av stränder, vilket i praktiken innebär ca 180 km kust som på ett betydande sätt kommer att påverkas av havsnivåhöjningen. (Malmberg et al. (SGU), 2014).

Trots detta har Skånes naturliga kust, i ett internationellt perspektiv, idag förhållandevis små problemen med erosion (Malmberg et al. (SGU) 2016). Några undantag finns dock, till exempel har stranden i Löderup, på Skånes sydkust eroderats sedan slutet av 1800-talet och även stranden i Ystad och delar av stranden vid Falsterbo/skannör är utsatta för stor erosion. Detta kommer dock med säkerhet att förändras i och med klimatförändringarna och den höjda havsnivån och betydligt fler stränder utmed den skånska kusten kommer att riskera att drabbas av erosion och som en följd av det även kraftigare översvämningar (Malmberg et al. (SGU), 2016).

Kulturella förändringar av Skånes kustlandskap

Skåne har en rik historia och Skånes kust har ända sedan Järnåldern (ca 8300- 4200 f.Kr) haft flertalet boplatser (Blomberg, 2001). Havet har varit en viktig förutsättning för människors överlevnad genom att ge mat och möjliggöra transport, men det har också varit ett utsatt landskap, med få naturliga skydd och hamnar. Denna utsatthet har inneburit att bebyggelse i direkt anslutning till havet varit begränsad till små fiskelägen och hamnstäder, medan övrig bebyggelse har placerats på avstånd från stranden (Germundsson, et al, 2017).

De senaste 150 åren har dock en förändring i det skånska kustlandskapet skett och med den, även människors förhållande till havet och kusten. Närhet till havet har gått

från att vara en förutsättning för överlevnad och försörjning, till att vara ett område som i större grad präglas av fritidssysselsättning och nöjen (Blomberg, 2001). När industri- och hamnstäderna växte i takt med industrialiseringen och urbaniseringen skapade ett behov av att bygga djuphamnar och kajer åt den stora varvsindustrin. (Germundsson, et al, 2017) vilket starkt förändrade Skånes kustlandskap. Idag består Skånes kust till ca 22% av anlagda områden, så som hamnar och kajer, vilket motsvarar ca 159 km kust. (Malmberg et al. (SGU), 2014) Industrialiseringen ledde till att allt fler människor letade sig utanför städerna, för att där kunna uppleva naturen med strand, sol och bad. Ända från slutet på 1800-talet till 1950–60-talen var det vanligt med byggande av fritidshus vid kusten. Placeringen för dessa hus tog inte, likt de tidigare bosättningarna, hänsyn till det utsatta läget vid kusten, utan prioriterade istället utsikt och närhet till stranden. Den kust som länge varit obodd fick nu både hus, vägar och annan infrastruktur och idag bor en majoritet av befolkningen i Skåne inom kustzonen, både i och utanför städerna, med en stor övervikt på den västra sidan (Blomberg, 2001).

Länsstyrelsen i Skåne rekommenderar att all nybyggnation görs i områden som ligger minst +3 m över havet, vilket Skånes kustkommuner idag förväntas anpassa sig till. Men stora tätbebyggda områden finns redan under denna nivå och beräkningar från Länsstyrelsen visar att det i bara Skåne finns ca 23 000 byggnader som kan komma att påverkas av en havsnivåhöjning på +1m. (Malmberg et al.(SGU), 2014) (Länsstyrelsen Skåne, 2014)

Generellt sett innebär tätortsutbyggnad ofta ingrepp både kultur- och naturvärden och vid kusten har dessa värden nu inte bara fått konkurrens av en ökad befolkning och en intensiv exploatering, de riskerar också att försvinna på grund av den stigande havsnivån (Blomberg, 2001). Där kusten är exploaterad finns såklart ett stort hot om att bebyggelse och infrastruktur ska skadas när havet rör sig in mot land. Men dessa exploateringar kan också i sig utgöra ett hot mot det naturliga kustlandskapet, genom att hindra kusten att på ett naturligt sätt förflytta sig in mot land. Istället blir stränder trängda mellan hav och bebyggelse (Fredriksson et al, 2017).

På kartan på nästa sida är de områden i Skåne som ligger lägre än +3m över havet markerade. Att hela denna kust skulle vara möjlig att skydda är av flera anledningar svårt att tro. Dessa områden kommer därför i framtiden vara helt eller delvis översvämmade redan vid en havsnivåhöjning på +1m (Malmberg et al. (SGU), 2014). Denna omfattning kan vara svår att ta in och förhålla sig till både för vanliga människor vars omedelbara omgivning riskerar att drastiskt förändras, men även för beslutsfattare och yrkesverksamma på området. Många frågor väcks; Hur mycket förändring är ok och vilka medel ska vi tillåta för att förhindra den? Än finns inte

några definitiva svar eller lösningar för hur framtidens kustlandskap kommer att se ut men att det kommer att förändras genom både naturliga processer och av människans inverkan är tydligt.

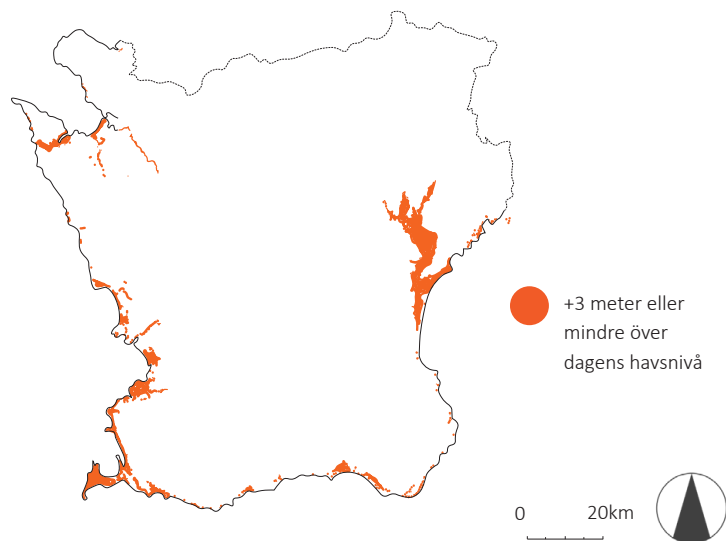


Bild: De områden som är markerade med orange är de områden i Skåne som ligger mindre än 3 meter över dagens havsnivå och som riskerar att helt eller delvis förändras när havsnivån beräknas stiga med upp till en meter till år 2100. (Malmberg (SGU), 2016)

UPPLEVA OCH FÖRSTÅ DET FÖRÄNDERLIGA KUSTLANDSKAPET

"Many of the problems that society confronts are of such inordinate complexity that it takes the greatest dedication and zeal to assemble the necessary data, analyze and prescribe. Happily, there are other problems, where a very small perception can produce astonishing results. If one accepts the simple proposition that nature is the arena of life, and that a modicum of knowledge of her processes is indispensable for survival and rather more of existence, health and delight, it is amazing how many apparently difficult problems present ready resolution."

(McHarg, 1968, sid: 7)

Att kusten är av stor ekonomisk och social betydelse för samhället, som boendemiljö, fritidsområde och såklart även som viktig biologisk livsmiljö gör att kustlandskapet har höga krav på sig att fungera för både människor och natur. Upplevelsen av att denna miljö, och därigenom förutsättningarna för en stor del av det liv vi är vana vid, på olika sätt är hotad blir därför extra skrämmande. Studier visar att vilken beredskap en individ har för att vidta anpassningsåtgärder till stor del beror på personens uppfattning av risk (Slovic, 1999). Risk kan definieras som möjligheten för skadliga konsekvenser som uppkommer av, till tidpunkt och utsträckning eller utformning okända, framtida händelser (Wikipedia, 2018-07-05).

I boken "Svensk miljöpsykologi" (Enander, 2005) beskriver psykologen och filosofie doktor, Ann Enander hur vi som individer upplever en hotsituation med utgång från två upplevelsedimensioner. Den första behandlar förståelse och helhetssyn, ju mindre vi upplever oss förstå av en situation desto svårare är den för oss att hantera. Därför upplevs diffusa hot, så som klimatförändringarna och havsnivåhöjningen oftast som farliga och riskabla. Den andra dimensionen handlar om i vilken grad vi känner att vi kan påverka och hantera situationen. Känner man att man kan påverka sin egen situation upplever man också mindre hot och stress. Upplevd kontroll kan handla om både egna personliga möjligheter att förstå och agera men även samhällets förmåga att uppmärksamma och hantera risker (Enander, 2005). Hur människor hanterar riskerna och osäkerheten kring kustlandskapets förändring beror således på graden av personlig förståelse i kombination med den upplevda förmågan till att hantera dessa. Enander (2005) menar att de risker och hot som klimatförändringarna för med sig i form av översvämningsrisk, risk för erosion, förlust av land och egendom idag oftast beskrivs genom siffror och antaganden. Detta kan vara lämpligt när man exempelvis ska utveckla normer för byggande av hus och konstruerande av skydd, men inte är lika relevant att använda när det gäller att förstå och påverka vanliga

människors upplevelse. Det är snarare genom att ges möjlighet att själva uppleva fenomen och företeelser i vår omgivning som vi kan förstå världen omkring oss och hur den fungerar.

Bells (2011) utgångspunkt är att det just är genom förmågan att tolka och läsa landskapet omkring oss som mänskligheten har överlevt och utvecklats genom årtusendena. Bell (2011) menar samtidigt att vissa processer som driver landskapets förändring, är mer förutsägbara än andra, helt enkelt beroende på om vi själva upplevt dom eller inte. I boken *"Naturvetenskap som allmänbildning"* (Sjøberg, 1998) skriver författaren om den *Konstruktivistiska inlärningsteorin* som utgår ifrån att vi alla, från födseln, är aktiva i att skapa och konstruera vår egen verklighet, för att den inte ska upplevs som ett kaos av enskilda fenomen. Vi är aktiva byggare av "lagar" och "teorier" om hur världen hänger samman, vilket också skapar mening, detta gäller i allra högsta grad också den fysiska världen som omger oss.

Denna konstruerande av mening sker inte bara hos individer, utan också på samhällsnivå, socialt, historiskt, språkligt och inte minst kulturellt. Det betyder också enligt Sjøberg (1998) att när människor konstruerar sina uppfattningar om världen, är det vanligt att dessa skiljer sig från den rent vetenskapliga uppfattningen. Sjøberg (1998) menar att detta oftast fungerar bra, eftersom uppfattningen är förankrad i den kulturella eller social kontext som vi befinner oss i. Men när våra uppfattningar ställs på ända, som kan vara fallet med klimatförändringarna, kan vår världsuppfattning plötsligt behöva omarbetas och omdefinieras. Enligt grundtanken i en konstruktivistisk syn på inlärning, kan en sådan konflikt dock vara positiv, eftersom det först och främst är när vi tvivlar, som vi försöker ta reda på hur saker faktiskt är och då också ändrar vår uppfattning och tolkning av världen (Sjøberg, 1998).

Bell (2011) ser de olika delar som utgör landskapet som mönster och menar att det är viktigt att känna igen dessa för att vi människor ska kunna förstå, relatera och agera med världen omkring oss. För att arbeta mot ett hållbart kustlandskap behövs både en vetenskaplig och mer allmän uppfattningen och kunskap kring kustens processer. Vanligt förekommande naturvetenskapliga metoder att studera erosionsförhållanden längs ett strandområde är att under en längre tid och med hjälp av kartmaterial, mätningar och fältinspektioner beräkna och dokumentera sandens förflyttning (Rankka (SGI), 2003). För vanliga människor är mötet med kustens processer och kustlandskapets förändring mer direkt och kulturgeografen och landskapsarkitekten Anna Ryan (2012) har i sin forskning visat att människors starka relation till kustlandskapet främst blir till i och genom det omedelbara mötet med naturens krafter. Genom väder och vind och genom de former och material som utgör den fysiska kusten.

De fyra rubrikerna "vatten", "topografi", "vegetation" och "mänsklig påverkan" utgör de faktorer som enligt naturvetenskapen är drivande för kustens processer och därigenom också dess förändring. Men de representerar också det som ger kraft och liv åt kustlandskapet och vår upplevelse av det. I följande stycken görs ett försök att i text och bild föra samman den naturvetenskapliga synen på kustens förändring och naturliga processer med den mer direkta upplevelsen av att befinna sig i och uppleva kustlandskapet.

VATTEN

Vatten brukar kallas grunden till allt liv på jorden, Catherine Dee (2001) skriver att vatten, just på grund av sin livgivande betydelse har en fundamental roll i många olika kulturer, genom sin förmåga att reflektera och förstärka sin omgivning. Havet förändras utifrån olika väder- och naturförhållanden och ger direkt respons på vind, vågor och strömmar. Det är samtidigt det öppna havet som är förutsättningen för uppkomsten av dessa krafter och vi kan genom att observera havet förutse om det



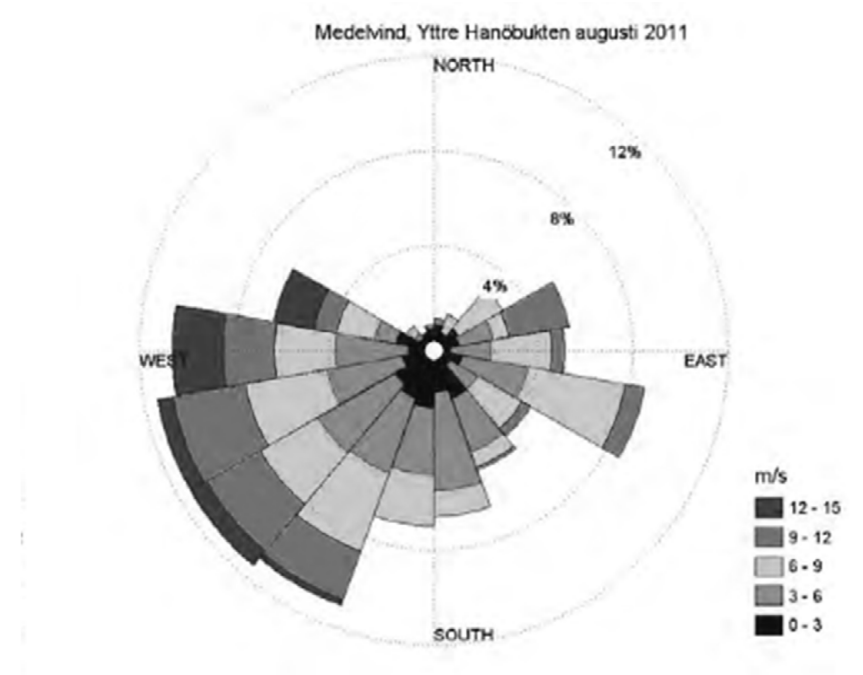
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

VATTEN-VIND



Bild: Ravlunda, Österlen, 09-08-2013 (Foto: John S. Webb)

Vid den öppna kusten kan man se långt ut över det vidsträckta havet. Förutse och uppleva väder och vind, olika årstider och se kustens gradvisa förändring och anpassning. Vinden sveper över hav och land och för med sig vatten i form av regn men också sand från stranden som förs in mot land och på så sätt bygger upp dyner och bibehåller klinten.



Figur: Vindros Hönbukten, Österlen, 2011 (SMHI)

En vindros visar översiktligt hur vindriktning och vindhastighet är fördelade på en specifik plats. Armarna på vindrosen visar frekvensen av olika vindriktningar och längden på armen bestäms av hur vanlig en viss vindriktning är. En västlig vind blåser från väster till öster och visas på armen till vänster på vindrosen.

ska bli sol, regn eller till och med storm. Hur vattnet beter sig beror också på de fysiska förutsättningarna för mötet mellan hav och land. Dee (2011) beskriver vatten som ett element i landskapet som kan upplevas som "flow" snarare än som form, genom sin ständiga förändring och genom detta har vattnet även en förmåga att påverka och forma andra landskapselement.

Vatten -vind

Jordens yta består idag av ca 71% vatten och det öppna havet är en viktig faktor för vilka vindar som bildas och hur de rör sig. Vindar uppstår när solens strålar (energi) träffar jordens yta och värmer upp framför allt havet men också land och som i sin tur värmer luften ovanför. Variation i solinstrålning skapar olika lufttemperaturer över jorden. Varm luft stiger och kall luft sjunker, till följd variation i lufttemperaturer skapas därför luftströmmar när varm och kall luft byter plats, så kallade låg- och högtryck. Men vinden kan även påverkas av mänsklig aktivitet, så som klimatförändringarna. (Watson, 2011)

Luften rör sig från ställen med högt tryck mot ställen med lågt tryck. Ju större skillnad det är i lufttrycket, desto kraftigare blir vinden. Vindar kan röra sig i alla riktningar - horisontellt, vertikalt och i virvlar men blir, genom jordens rotation, efterhand nästan vinkelrätt mot den riktning åt vilket trycket faller mest. Det betyder att på norra halvklotet blåser det motsols runt ett lågtryck, vilket leder till att den vanligaste vindriktningen i Sverige är västlig eller sydvästlig. (SMHI 2017)

Vinden formar i sin tur kustens sanddyner och klinter, genom att sand blåser upp från stranden, detta kallas vinderosion. Detta gör att stranden kan röra sig in mot land och på så sätt förändras men även skydda stranden från att försvinna ut i havet. (McHarg, 1968) Vid höjda havsnivåer skyddar detta bakomliggande land mot översvämning genom att skapa en naturlig vall.

Vinden påverkar även vattenståndet och om vattnet når över det vanliga nivåerna påverkas strandområden som normalt inte utsätts för vattnets krafter. Både lufttrycket och vinden i sig påverkar vattennivån. I södra Östersjön och Öresund är vattenstånden främst beroende av hur starka vindarna är. Kraftigare stormar i framtiden kommer därför leda till fler och kraftigare tillfälliga högvattenstånd.

Vatten -vågor

Vinden rör sig över havet och återför solens energi till vattnet genom att skapa vågor. Vågor genererade av vind definieras utifrån sin höjd och vågperiod. När vågor förflyttar sig i djupt vatten är det bara vågformen och energin som rör sig framåt, vattenpartiklarna rör sig i stället i en närmast cirkulär bana. (USACE, 1984)

Vågenergin rör sig på så vis över havet tills de når land, där energin fördelas över kusten. Med vilken kraft vågorna når land varierar stort, från den minsta krusning i strandkanten till enorma stormvågor som kastar sig långt in över land. (USACE, 1984) Det första tecknet på mötet mellan hav och land sker när vågor och botten kommer så nära varandra att vågornas rörelse börjar känna botten. Förändringen av vågor inom strandområdet karaktäriseras av att vågorna bryter, att våghöjden reduceras och slutligen att de spolas upp på stranden i ett svall. (Rankka (SGI), 2003)

Vågor som bryter har olika utseenden och egenskaper, formen bestäms av strandprofilen och vågornas karakteristika. (Watson, 2011) Det finns fyra typer av vågkaraktistika när vågen får kontakt med botten och börjar bryta; Spillande våg, där vågen bryter gradvis och skummet rinner ner för vågfronten. Störtande våg, en våg som träffar vattenytan framför vågen när den bryter, en typisk surf-våg. En kollapsande våg, bryter strax innan den når stranden och svallande våg är utan egentligt vågbrott, innan den sköljer upp på stranden. (USACE, 1984)



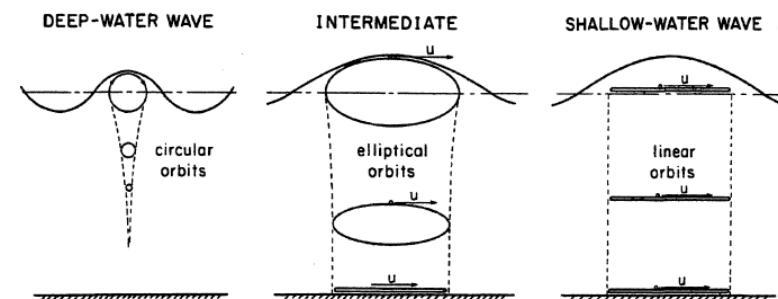
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

VATTEN-VÅGOR



Bild: Borrby strandbad, Österlen, 21-05-2014 (Foto: John S. Webb)

På stranden finns mönster som vittnar om vågornas dynamiska rörelsemönster. Höga vågor lämnar spår efter sig i form av vattenansamlingar på stranden, små vattenfåror i den mjuka sanden och strängar av svart tång. Vågkraften är också ett sätt att mäta och förutse erosion och översvämningsrisk vid en strand. Vilken form vågen har ger information om vattendjup och bottenens lutning vilket påverkar med hur stor kraft vågen når land och vilken påverkan den har på stranden.



Figur: Vattenpartiklars rörelse under en Sinusformad våg. (Rankka (SGI), 2003)

På djupt vatten påverkas vågenergin inte av botten men ju närmare kusten vågen kommer påverkas vågenergin även av botten genom att energin rör sig linjärt snarare än cirkulärt. Detta med vilken kraft som vågen når land men också att vattnet kan förflytta sand och stenar från botten. (Rankka (SGI), 2003)

Vatten -strömmar

Den pendlande rörelse hos vattnet när vågen närmar sig land och vågtoppen rör sig framåt mot stranden och vågdalen rör sig bakåt, från stranden, skapar strömmar. Det innebär att även vattenpartiklar förflyttar sig och inte bara energin. Detta medför att det material som utgör botten, bottensedimentet, rör sig in mot stranden och även att sediment följer med strömmen tillbaka ut igen.

Denna pendlande rörelsen kan man se på botten som små vågor, ripplar, men också i betydligt större skala i form av exempelvis erosion. (SGU, 2016). Vid kraftigare vågor kan stora volymer sediment transporteras ut från stranden och under lugna vågförhållanden transporteras tillbaka igen. Oftast är intransporten generellt sett långsam, det kan ta veckor till månader. Uttransporten kan däremot ske under bara ett par timmar i en kraftig storm. Denna in och ut transport av material med hjälp av vattenströmmar till och från stranden kallas vinkelrät sedimenttransport och kan orsaka akut erosion. (Rankka (SGI), 2003)

Vågor som infaller och bryter i en vinkel mot stranden skapar även strömmar parallellt med kusten. Dessa strömmar tar med sig sediment, sand och stenar längs med kusten, vilket kallas kustparallell sedimenttransport. För att nytt sediment ska tillföras behöver detta komma från ett intilliggande strandavsnitt. Denna typ av sedimenttransport sker mer gradvis och orsakar en långsiktig tillbakagång, erosion, av stranden om inte mer sediment tillförs. (Rankka (SGI), 2003)

Fint material, så som sand kan föras vidare av vattnet vid mindre kraftiga strömmar än vad grövre material kräver. Detta innebär att det finaste materialet oftast återfinns på stora djup, långt ut från strandlinjen. Stränder som varit utsatta för stora destruktiva krafter består av grova fraktioner som sten och grus, eftersom finare materialet har förts ut i havet med strömmarna. Branta stränder är därför oftast uppbyggda av grövre material eftersom det inte transporteras ut i havet lika lätt. (Rankka (SGI), 2003)



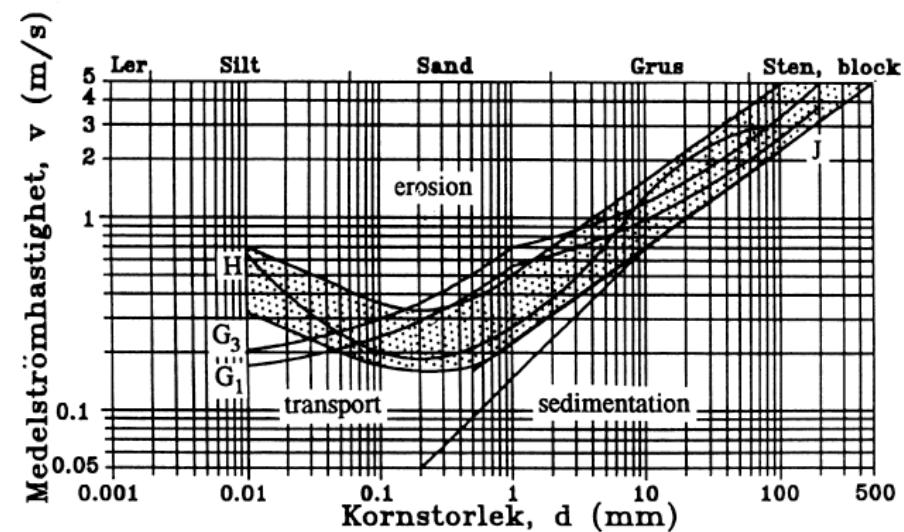
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

VATTEN-STRÖMMAR



Bild: Stora Hult strandbad, Bjärehalvön, 18-03-2016 (Foto: John S. Webb)

De små men distinkta sandripplarna är bekanta mönster i kustlandskapet och för tankarna till sol och somriga bad. Men de berättar också om strömmar, sandens kornstorlek och i slutänden om erosion och strandens förmåga att anpassa sig till förändrade förhållanden.



Figur: Kornstorleksdiagram. (Rankka (SGI), 2003)

Grafen visar samband mellan medelströmshastighet, transport och sedimentation. Gränshastighet för erosion av strömshastighet jämnkornigt (sorterat) material enligt olika undersökningar. (Rankka (SGI), 2003) På så sätt kan man genom att studera strömmar i kombination med det material som stranden är uppbyggd av, förutse vilka förändringar av strandens form som kan komma att ske i framtiden.

TOPOGRAFI

”Topografiska mönster” (Land form patterns) är det som enligt Bell (2011) utgör den fysiska grunden för allt liv på jorden, där bland annat processen med erosion, skapad av antingen vatten eller vind, formar och skulpterar de mönster som vi upplever. Topografin avgör vad som är hav och vad som är land och vi kan genom att läsa topografin förstå dessa förhållanden. Anna Ryan, (2017) framhåller att det samtidigt som det är det vertikala förhållandena som avgör vart kusten befinner sig, är horisonten som är den dominerande visuella upplevelsen när man befinner sig vid öppet hav. Ryan (2017) menar att topografin i landskapet främst uppfattas genom människors kroppar och upplevelsen av skala. Kusten kan ha olika skalor och kan upplevas som både intim, omslutande och oändligt stor och vidsträckt. Variationen i skala är enligt Ryan (2017) en av de faktorer som påverkar människors fascination för kusten mest. Även Dee (2001) beskriver topografin i landskapet som möjligheter för att skapa både skyddade platser och platser för utsikt och överblick. Variation i topografin kan även skapa fokuspunkter och landmärken i landskapet som vi kan orientera oss efter och som fungerar som naturliga mål och mötesplatser.

Topografi under vattenytan

Stränder med sand och sten brukar indelas i två områden, det yttre och inre strandområdet. Det yttre strandområdet (under vattenytan) sträcker sig från strandlinjen via en vanligtvis avtagande sluttande botten ut till det område där de stora vågorna inte längre påverkar botten. Det inre strandområdet (över vattenytan) sträcker sig från strandlinjen och upp över land till kustlinjen, där havet inte längre har någon direkt påverkan på land. (Rankka (SGI), 2003)

Det yttre strandområdet indelas i bränningszon, där de inkommande vågorna bryter initialt, samt surfzon där vågorna som brutit fortsätter in mot svallzonen. Bränningszonen utbredning kan variera, beroende på bottentopografin. Det är i bränningszonen och surfzonen som material förs utåt och upphöjningar av sand, bränningsrevlar kan bildas, som i sin tur hjälper till att ytterligare bryta vågorna. (Rankka (SGI), 2003)

Strandlinjen är alltså sällan rak eller jämn då man studerar en längre sträcka längs stranden, utan består av olika typer av formationer. Förändringar av strandens form kan ske genom erosion, sedimenttransport eller ackumulation. Förändringar sker såväl tvärs strandlinjen som längs med strandlinjen. (Rankka (SGI), 2003)

Topografi över vattenytan

En sandkust karakteriseras av flacka, breda sand eller stenstränder med dyner av vindtransporterad sand en bit upp från strandlinjen. Denna typ av stränder är vanligt förekommande mellan utskjutande uddar som då bildar skyddande bukter. En stabil bukt, det vill säga utan erosion, där jämvikt råder mellan till- och frånflöde

av sediment, kännetecknas av att de infallande vågorna bryter samtidigt utmed hela bukten. (Rankka (SGI), 2003)

Det inre strandområdet har en yttre del som påverkas av vågsvall och en inre del som bara påverkas vid storm eller extremt högvatten. (SGU, 2016). Svallzonen är den del där vågorna spolar upp på stranden för att sedan sjunka tillbaka utåt. I svallzonens övre del kan upp-svallet bilda en strandvall, även svallrevlar kan bildas i svallzonen av material som transporteras i det upprusande vattnet. (Rankka (SGI), 2003)

En naturlig orsak till att den övre delen av en strand förändras i sin topografi är stormar. När vågorna blir högre och brantare och den starka vinden skapar svall innebär det att mer kraft är kvar i vågen när den spolas upp på stranden, samtidigt som strandens bredd är reducerad på grund av det höga vattnet. Detta kan orsaka både översvämning och en ökad erosion. Det eroderade materialet förs ut med vågorna och avsätts sedan på havsbotten. (Malmberg et al. (SGU), 2016) Vågorna och strömmarna formar så småningom en ny revel, upphöjning, till havs av det utförda materialet, som växer och till slut blir så stor att vågorna bryts när de passerar. Det i sin tur gör att vågorna inte längre når land med samma kraft. och när vågorna, med den vinkelräta sedimenttransporten börjar föra in sand mot stranden



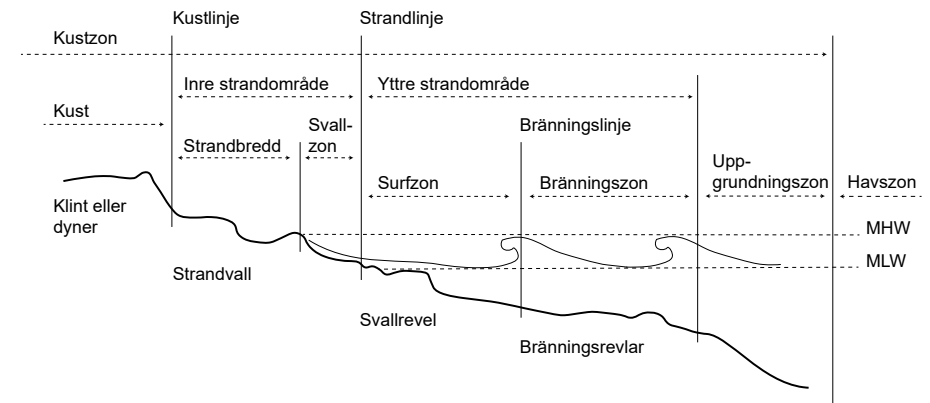
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

TOPOGRAFI



Bild: Friseboda, Österlen, 15-08-2014 (Foto: John S. Webb)

Strandlinjen är långt ifrån rak eller statisk, topografin förändras gradvis eller drastiskt och bildas små öar, kanaler och branter som varierar från dag till dag och med säsongen. Därför finns alltid någonting nytt att upptäcka i kustlandskapet. Det som tas ifrån stranden vid en storm först med tiden tillbaka och nya former bildas.



Figur: Definition av kustzon (Höjden för bottenprofilen är 5 till 10 gånger större än längdskalan). (Av förlaga: (Rankka (SGI), 2003))

Förändringar av strandens form kan ske genom erosion, sedimenttransport och ackumulation. Förändringar sker såväl tvärs strandlinjen som längs med strandlinjen. Nivån för strandvallens överkant motsvarar den nivå till vilken vågorna når när de spolar upp förbi strandlinjen. (Rankka (SGI), 2003)

igen, kan det inre strandområdet återhämta sig och byggas upp igen. Stranden återtar inte alltid samma form eller bredd som före stormen men kan skapa ett nytt jämviktsläge. (USACE, 1984) Sandstränderna är ofta smala och dynerna har tydliga erosionsbranter under vintertid då flest stormar förekommer för att sedan byggs upp under sommarhalvåret. (Malmberg et al. (SGU) 2016)

VEGETATION

Bell ser vegetation som den största och mest betydande delen av jordens ekosystem och de "Ekosystem-mönster" (Ecosystem patterns) som vi kan läsa och uppleva i landskapet och som inte bara berättar om en plats idag, utan kan ge oss ledtrådar om hur platsen sett ut tidigare. Vegetation följer enligt Bell (2011) tre stadier, *kolonisation, succession och störning*. Vilket stadie vegetationen befinner sig i skapar olika typer av mönster i landskapet. Vegetationen påverkas starkt av sin omgivning och kan därför ge oss information om både klimat- och markförhållanden.

Enligt Dee (2001) är vegetation det primära mediet för att definiera olika platser i landskapet, eftersom vegetation kan skapa rumslighet i både mark, vägg och takplanet, genom sin stora variation i både form och utseende. Dee (2001) skriver om att det i det naturliga landskapet sällan finns abrupta gränser mellan olika vegetationstyper eller platser med och utan vegetation. Det finns istället övergångszoner, där ett landskap gradvis blir till ett annat. Denna typ av övergångar skapar komplexitet och dynamik i landskapet. Vid kustlandskapet kan denna gradient upplevas dramatisk då den kan gå från tät skog till öppet hav på en relativt kort sträcka.

Vegetationen följer kustens utveckling

Vegetation, både lågväxande gräs och örter samt större träd och buskar, utgör också ett faktiskt skydd för landskapet. Växternas rötter binder marken och grenar och löv reducerar vind, på så sätt motverkas erosion orsakad av både vind, vågor och nederbörd. Vegetation under vattenytan har även förmågan att reducera strömningshastigheten och därmed den potentiella erosionen. (Rydell, 2013)

Sanddyner är ett naturligt försvar mot havet, genom att vågor och vind, tillsammans bygger upp och formar sanddyner. Denna process sker utifrån och in på stranden. Först skapar vågorna revlar, uppbygger av sand på botten långt med stranden, och när dessa blir så stora att de sticker upp över vattnet så tar vinden vid och för med sig sand in mot land som skapar sanddyner. På dessa dyner kan vegetation sedan etablera sig. (Mc Harg, 1968)

Vegetation vid kusten är starkt präglad av vind, markfukt, geologi och topografi.

Sanddyner, som formas av vinden skapar ett landskap med varierande grad av fukt och stabilitet i marken. Från de flyktiga sanddynerna närmast havet till de mer stabila dynerna in åt land. Gradienten av vegetation följer dynernas utveckling, det kan vara allt från solida skogsbestånd vid de inre sanddynerna till flyktigt gräs vid de yttre. (Mc Harg, 1968)

Ju längre in från kusten en sanddyn befinner sig, desto mer stabil är den oftast och därför mer lämplig som växtplats för flertalet växter. Växterna i sig binder också sanden och skapar än mer stabila sanddyner över tid (Bell, 2011). Storleken på området inåt land där dynerna kan utvecklas är därför avgörande för vilken vegetation som kan etablera sig. Vid storm och högvatten kan de yttre sanddynerna lätt raseras, medan de inre står emot högvatten och våguppspolning betydligt bättre. Därför är det viktigt, om sanddynerna ska fungera som skydd mot havet, att olika typer av vegetation har möjlighet att etablera sig. Detta skapar även en buffertzona där översvämningar kan ske utan skada på bebyggelse och infrastruktur. (Mc Harg, 1992)

En sandstrand strävar efter att stå i balans med de (fysikaliska) processer som inverkar på stranden, vilket innebär att när medelvattenytan stiger vid havsnivåhöjningen



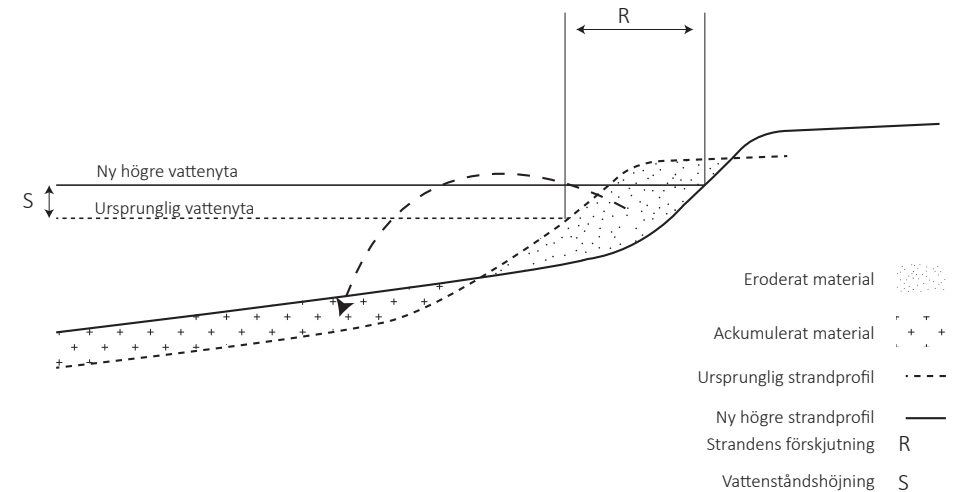
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

VEGETATION



Bild: Knäbäckshusen, Österlen, 08-07-2011 (Foto: John S. Webb)

Havet i direktkontakt med strandvegetationen och erosionen är tydligt synlig då den gradvisa övergången mellan växter och hav inte finns. Kontrasten mellan växternas vertikala stammar och det horisontella havet är stor och dramatisk.



Figur: Förenklad beräkning av erosion vid vattennivåhöjning för kustområden utifrån "Bruuns lag" (Av förlaga: (Rydell, 2013))

Denna modell utgår från att en kustprofils geometriska utformning är konstant och att en höjning av havets yta kommer att resultera i en erosion av strandsedimenten för att återskapa den ursprungliga strandprofilen. Vid en havsnivåhöjning på en meter kommer kusten att rycka tillbaka upp till 50–100 m i medeltal. Ju flackare kusten är desto större blir tillbakaryckningen. Vegetation, både lågväxande gräs och örter samt större träd och buskar, utgör ett väsentligt skydd mot erosion orsakad av vind, vågor och nederbörd. (Rydell, 2013)

måste stranden på något vis anpassa sig. Denna anpassning sker såklart genom att strandlinjen förflyttas uppåt i takt med medelvattenytan men också samtidigt bakåt, inåt land. Denna horisontella förskjutning blir betydligt större än den som direkt orsakas av vattennivåhöjningen och beror på att en ny kustnära jämviktsprofil ställer in sig när vattennivån höjs. Detta beräknas med "Bruuns lag" och innebär att sand transporteras från stranden och ut till havsbotten så att vattendjupet bibehålls genom att botten höjs upp, även detta kräver utrymme.

MÄNSKLIG PÅVERKAN

En stor del av de studier som finns kring människors preferenser i landskapet pekar på att det är graden av "naturlig" miljö som mest påverkar vår upplevelse. Men det finns samtidigt vissa problem när det gäller att definiera vad som är en naturlig miljö och vad som upplevs som mer påverkat av människan. Miljöer som av många människor upplevs som naturliga, är i själva verket starkt beroende av att människan aktivt brukar och sköter dom, exempelvis ängsmarker och beteslandskap (Hägerhäll, 2005). Bell (2011) menar att det är svårt att hitta ett landskap som inte på något vis är påverkat av människan och delar upp "Kulturella mönster" (Human patterns) i landskapet i två kategorier *självorganiserade mönster*, mönster som till en vis del framhäver de naturliga processerna genom att skapa tydliga mönster i landskapet istället för att dölja dom. Och *planerade mönster*, som också kan utformas så att de smälter in i det naturliga landskapet, men som ofta i det moderna samhället, utformas genom att ställa sig i konflikt med det, genom att inte ta hänsyn till den naturliga topografin eller ekologin. Till den senare kategorin kan traditionella "hårda" kustskydd räknas.

Bell (2011) lyfter fram vissa mönster som mer tydligt upplevs som skapade av människan. Rutnätet är ett exempel på ett starkt planerat kulturellt mönster som ofta används, men som inte går att få att samspela med de naturliga processerna. Ett rutnät skapar en tydlig hierarki och förutsägbarhet, vilket enligt Bell (2011), i ett mänskligt perspektiv kan upplevas som tryggt och säkert genom sin förutsägbarhet, men som däremot inte alltid behöver vara det när det handlar om naturliga processer och skeenden.

Dee (2011) beskriver "kultur" i kontexten landskap, som det landskap som är resultatet av människans handlingar och uppfattningar. Medan "natur" är de former och processer i landskapet som uppstår och verkar av sig själva. Dee (2011) menar samtidigt att det i landskapet sällan är tydligt vart det ena börjar och det andra slutar.

Påverkan av strandens processer:

Oftast har naturliga stränder intagit ett jämviktsläge men dessa stabila lägen kan störas genom till synes små mänskliga ingrepp. Exempelvis kan utläggning av strandskoning eller omläggning av utlopp för floder och andra vattendrag orsaka rubbningar i sedimentbalansen och på så sätt skapa erosion på den aktuella stranden eller på närliggande stränder.

Många gånger kan de hårda skydd som anläggs för att skydda en strand mot erosion på längre sikt, istället orsaka mer skada än nytta. Ofta förflyttar dessa åtgärder bara erosionen lägs med stranden genom att stoppa tillförseln av sand genom den kustparallell sedimenttransporten. (Malmberg et al. (SGU) 2014)

Även människors nyttjande av stranden kan påverka negativt hur den svarar på havets krafter. På en strand med högt besöksstryck under sommartid har växter svårt att etablera sig och de sanddynerna som byggts upp av vinden raderas snabbt av att folk trampar på dem vilket gör att de inte länge fungerar lika effektivt som skydd mot havet. (Mc Harg, 1968)



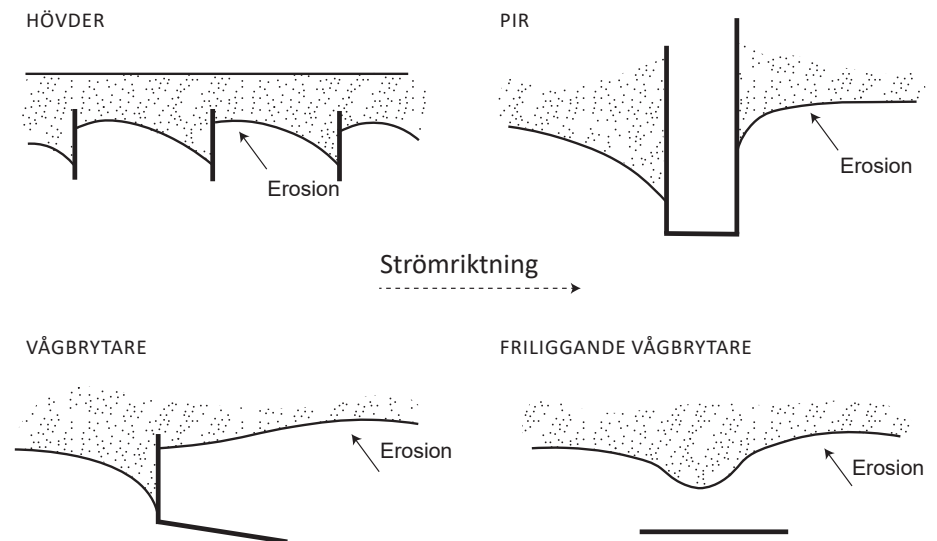
Bild: Skånekarta där grått representerar de områden där marken idag är lägre än +3 m över havet. Orange markering visar platsen för fotografiet på nästa sida.

MÄNSKLIG PÅVERKAN



Bild: Klagshamn, Malmö, 23-11-2013 (Foto: John S. Webb)

Det finns ingen tvekan om att denna pir har skapats av människan, hård och rak inger den en känsla av trygghet och stabilitet. Men förstår vi vilka konsekvenser ett sådant ingrepp i landskapet kan orsaka genom sin påverkan på de naturliga processerna? En pir vid en strand kan ge ökad erosion vid en annan.



Figur: Tecken på riktning hos den förekommande långsgående transporten av sediment, vid olika hinder. (Av förlaga: (Rankka (SGI), 2003)

Stränder som inte tidigare haft problem med erosion eller sedimentation kan efter ett ingrepp i en angränsande strand få stora problem. Det är alltså av största vikt att en åtgärds positiva och negativa effekter inte enbart analyseras i direkt anslutning till den tänkta platsen för åtgärden utan även för ett större område. (Rankka (SGI), 2003)

GE FORM ÅT KUSTLANDSKAPETS FÖRÄNDRING

“Shaped for better or for worse, landscapes are ultimately created, managed, adapted and influenced by everyone. The craft is then, the remit not solely of the designer, but of all those whose actions change landscape.”

(Dee, 2011, sid: 7)

Idag finns en stor medvetenhet i planeringen av kusten, om att klimatförändringarna och havsnivåhöjningen kommer att ha stor påverkan för våra kuster och att vi måste finna lösningar för att anpassa oss till dessa. Men exakt hur kusten och vi människor kommer att påverkas är svårt att fullt ut begripa. Berättelserna om kustlandskapets förändring består idag främst av kartor, diagram och modelleringar. Dessa kan vara svåra att förstå och framför allt svåra att sätta i relation till vad de faktiskt innebär för det specifika och fysiska landskapet som människor bor och vistas i.

Mathur och da Cunha (2014) ifrågasätter i sitt arbete den traditionella uppdelningen mellan land och vatten som vi människor ofta gör och som utgår ifrån att vatten och land är två motpoler. De menar att den fysiska och mentala uppdelningen mellan land och hav starkt begränsar hur vi upplever och använder kustlandskapet och framhåller i stället att vi borde arbeta med kusten utifrån det faktum att havet inte har någon fast gräns. Mathur och da Cunha (2014) anser att en av anledningarna till att denna uppfattning är så etablerad kan finnas i hur hav och land representeras och separeras genom linjerna på kartan. Att vattnet har en plats och land en annan, tas genom dessa linjer för givet som naturligt, när verkligheten egentligen är mer komplicerad. Genom detta resonemang menar Mathur och Da Cunha (2014) också att det inte är naturen som skapar katastrofer i form av översvämningar och erosion, utan vi själva, genom att inte förstå eller lyssna till hur naturens processer verkligen fungerar.

Ett sätt att komma undan denna uppdelning mellan hav och land, är enligt Mathur och Da Cunha (2009) att sluta titta på landskapet i plan (ovanifrån) och istället börja titta på det in sektion (från sidan). På så sätt skapas en annan upplevelse för vart vattnet når och inte når och vilken relation vatten och land egentligen har (Mathur & Da Cunha, 2009). Att arbeta utifrån kustlandskapet som en plats med mer eller mindre vatten under kortare eller längre tid skulle också enligt Mathur och da Cunha (2014) kunna innebära att vi omformar upplevelsen av förändringarna som hot och risker och istället ser dem som möjligheter för att skapa nya landskap som kan fylla andra behov och ge andra upplevelser över tid.

BERÄTTELSEN OM KUSTLANDSKAPET

I boken "Landscape Narratives -Design practices of telling Stories" (Potteiger, Purinton, 1998) presenteras ett antal olika typer av landskapsnarrativ genom vilka skilda typer av berättelser om och i landskapet framkommer. Ett narrativ består av både det som förmedlas i en berättelse och av det medium som förmedlar berättelsen. Landskapets narrativ är således både den upplevelse som tar form av minnen, rädslor, kunskaper och insikter, tillsammans med det faktiska och fysiska landskapet i sig självt. (Potteiger & Purinton, 1998)

"Processer" är en typ av narrativ, som oavsett vad som driver dem kan förmedlas genom att i landskapet medvetet synliggöra de olika stadierna och skeendena inom processen (Potteiger & Purinton, 1998). I kustlandskapet skulle berättelsen om samspelet mellan havet och kustens form vara en form av "process-narrativ" Många gånger kan naturen själv erbjuda möjligheter för människan att uppleva dessa processer menar Dee (2011). Men landskapsarkitekten kan också genom sina val, göra det lättare att uppleva dessa processer genom att förstärka dem. Det kan handla om att välja växter som för tankarna till hav, sol och sand, eller att plantera träd som med sina blad och grenar förstärker ljudet och kraften i vinden. I större skala menar Dee (2012) att man kan skulptera terrängen så att vattnets naturliga rörelser både hörs och visualiseras.

Ett annat, men snarlikt typ av narrativ är "*Det tolkande landskapet*" (Potteiger, Purinton, 1998). Metoder för att skapa berättelser är då att tillföra fysiska element eller aktiviteter, som bidrar till att synliggöra landskapets narrativ. Det behöver inte vara skyltar med information, utan kan vara mer subtilt. Att genom att erbjuda vyer och möjligheter till en viss typ av rörelse och förflyttning, guida människor att uppleva och uppmärksamma valda delar av landskapet på ett speciellt sätt eller i en speciell ordning.

Både Dee (2011) och Bell (2011) menar också att estetik kan vara ett sätt att förhålla sig till landskapet som narrativ, genom att estetik i grund och botten handlar om att uppleva det direkta landskapet omkring oss. Livet pågår oftast i någon form av distraktion, där flera olika uppfattningar och upplevelser pågår samtidigt inom och utanför oss själva. Estetiska upplevelser suddar enligt Dee (2011) ut jaget och framkallar istället en känsla av en större existens och samhörighet. Dee (2011) arbetar med metoden "The aesthetics of thrift" (sparsamhetens estetik) som ett förhållningssätt för att utforma ett estetiskt hållbart landskap. "The aesthetics of thrift" utgår ifrån att landskapsarkitekten ger form åt den fysiska miljön genom material, form och processer av vegetation, vatten strukturer, jord och topografi, snarare än genom de traditionella planeringsverktygen, som ofta rör sig i en större social och samhällelig skala som inte relaterar till det landskap som människor faktiskt upplever (Dee, 2011).

Bell (2011) menar också att det finns en stark koppling mellan det behag vi känner inför ett landskap, den positiva estetiska upplevelsen och vårt behov av att förstå och orientera oss i den omgivning som vi befinner oss i. Bell (2011) beskriver "Aesthetic of engagement" (estetik genom engagemang) som två olika sätt genom vilka vi kan uppleva och skapa förståelse för landskapet, där båda ger olika typer av estetiska upplevelser. "*Panoramalandskapet*" är det landskap som betraktas på håll, där synen är det främsta sinnet och landskapet är distanserat och separerat från betraktaren. Panorama-landskapet kan till exempel upplevas från en bil, från en hög klippa eller från en sandstrand med det vidsträckta havet som blickfång. Denna typ av landskapsupplevelse kan vara givande för stunden, men vi blir inte lika engagerade i det vi ser och får därför inte samma intensiva estetiska upplevelse som genom mer aktivt deltagande i landskapet.

"*Deltagandelandskapet*" är istället det landskap som vi upplever direkt runt omkring oss, det kan vara vårt vardagslandskap eller ett landskap vi upplever under en vandring i skogen. "*Deltagandelandskapet*" erbjuder alla sinnen att vara delaktiga och på så sätt skapas en starkare estetisk och emotionell koppling till landskapet, vi blir deltagare i landskapet. För att uppleva och uppskatta "*panoramalandskapet*" eller "*deltagandelandskapet*" behövs enligt Bell (2011) inga förkunskaper. Istället består en stor del av upplevelsen i att upptäcka och utforska, utan att i förväg veta hur saker och ting hänger samman. Båda typerna av upplevelse är därför viktiga för att fullt ut kunna tolka och förstå landskapet omkring oss.

STRATEGIER OCH PLANERING FÖR ETT KUSTLANDSKAP I FÖRÄNDRING

Hur vi väljer att utforma kusten, har betydelse för hur vi upplever dess förändring. Arbetet med att klimatanpassa utsatta kuster i flera delar av världen utgår idag ofta ifrån ett antal strategier för anpassning, som bland annat presenteras i publikationen "Facing up to rising sea-levels" (Building Futures, 2010). Där beskrivs ingående tre strategier för att anpassa samhällen inför stigande havsnivåer; *Reträtt*, *Försvar* och *Attack*. Därtill kan man även lägga, *Ingen åtgärd* och *Anpassning*, strategier som också nämns som alternativ för planeringen av svenska kusters anpassning (Almström, 2017). Dessa olika strategier har vitt skilda konsekvenser för kustlandskapet men bygger idag till stor del på ingenjörsmässiga principer och konstruktioner. I planeringssammanhang understryker man att det oftast mest lämpligt att använda sig av en kombination av de olika strategierna, för att skapa ett fullgott skydd. (Almström 2017)

Ingen åtgärd

Alternativet kan tyckas märkligt som strategi, men då skydd kostar mer än att reparera de skador som en eventuell översvämning orsakat kan det vara det mest samhällsekonomiskt lönsamma. (Almström 2017)

Reträtt

Reträtt innebär att man flyttar bebyggelse, verksamheter och infrastruktur till mer höglänt mark som inte riskerar att översvämmas. Strategin kan fungera för mindre områden men kan medföra att stora kulturvärden, i form av både bebyggelse och natur förloras. (Almström 2017)

Reträttstrategin kan även skapa nya naturvärden, eftersom vattnet rör sig in över land med följden att nya kusttyper kan uppstå och ges plats. (Building Futures, 2010)

Försvar

Försvar är idag den vanligaste strategin för kustskydd. Strategin går ut på att skydda den befintliga bebyggelsen från att översvämmas och att motverka erosion av kusten genom byggda konstruktioner. Dessa har traditionellt sett här varit hårda och ingenjörsmässiga men kan även utföras med naturanpassade metoder. (Building Futures, 2010).

Försvarsåtgärderna kan vara både passiva, eller aktiva. Exempel på passiva skydd kan vara murar, vallar, kajkanter etc. som ser likadana ut oavsett om högvatten råder eller inte. Aktiva skydd innebär istället att portar, luckor, eller andra typer av skyddsanordningar uppförs i samband med förväntat högvatten. Skyddet är i dessa fall beroende av både prognossystem och teknik för att fungera, vilket inte är fallet med passiva skydd. Däremot kan de medföra mindre påverkan på kustmiljön när de inte används än de passiva skydden. (Almström 2017)

Attack

En annan strategi för att skydda bakomliggande bebyggelse är Attackstrategin, som innebär att man istället tar steget ut i havet från den befintliga kustlinjen. Att se havet som en plats för ny exploatering, istället för att dra sig tillbaka in mot land. (Building Futures, 2010).

Grundtanken är att byggandet av nya strukturer ute i vattnet fungerar som skydd för bakomliggande, redan befintlig bebyggelse. Det kan handla om allt från en vågbrytare med rekreationsmöjligheter till att anlägga hela nya stadsdelar som en del av skyddet, det kan även vara flytande öar eller andra strukturer som byggs i eller på vattnet. (Almström 2017) (Building Futures, 2010)

Attackstrategin kan vara ett sätt att tillföra flexibilitet till dagens snabbt expanderande städer, som inte innebär att man tar jordbruksmark i anspråk. (Building Futures, 2010)

Anpassning

Med anpassningsstrategin undviks skador genom att byggnader, infrastruktur och verksamheter är anpassade till att tåla temporära översvämningar. Man tillåter tillfälliga översvämningar. Anpassningen av hus och infrastruktur kan ske på flera sätt, byggnader kan konstrueras så att de är vattentäta eller för att tillfälligt tåla översvämningar, höjas upp eller vara flytande. (Almström 2017)

Detta är lättast att göra för nya byggnader, eftersom anpassning av gamla byggnader kan vara både svårt och dyrt, även om det är möjligt. Det är även viktigt att anpassningen inte bara gäller själva byggnaden, utan också innebär att man kan ta sig till, från och mellan byggnader på ett säkert sätt, även vid en översvämning. Ingångar på olika nivåer, upphöjda gångbanor mindre känsliga utrymmen, så som garage i bottenplan kan vara exempel på åtgärder. (Almström 2017) Dessa åtgärder påverkar även hur vi ser på och rör oss i landskapet också när det inte råder översvämning.

Dessa olika strategier är påverkade av hur synen på kusten och förhållandet mellan hav och land ser ut i samhället men formuleringarna av strategierna påverkar i sin tur också hur vi upplever olika anpassningsåtgärder och vilken tillit vi sätter till dem. Inspirerade av Mathur och Da Chunas (2014, 2009, 2001) arbete, problematiserar kulturgeografen Tomas Germundsson och landskapsarkitekten Carola Wingren i antologin "Politisk ekologi – Om makt och miljöer" (Germundsson & Wingren, 2017) dessa vanligen använda strategier, bland annat eftersom de har sitt ursprung i det militära språkbruket med inbyggda värderingar. Exempelvis kan ordet "reträtt", kopplat till militär verksamhet, upplevas som ett nederlag, medan "attack" snarare ses som en aktiv och proaktiv strategi. Detta kan leda till att vissa åtgärder och strategier ses som sämre än andra. Att en "reträtt" skulle kunna upplevas som ett misslyckande att möta "hotet" från havet, snarare än som ett aktivt val.

På liknande sätt menar Dee (2011) att landskapsarkitekten många gånger, i strävan mot ett hållbart landskap, framför allt arbetar för att försöka bevara naturliga system, när det egentligen handlar om att försöka integrera naturliga system och strukturer i ett kulturellt nät. Dee (2011) menar att en landskapsarkitekts jobb snarare skulle vara att synliggöra och manipulera landskapet så att det kan erbjuda en upplevelse av natur eller kultur, men samtidigt inte vara det ena eller det andra. Germundsson och Wingren (2017) resonerar därför kring möjligheten för en "transformativ" anpassning till kustens processer som ett sätt att mentalt och fysiskt hantera de förändrade förutsättningarna för kustlandskapet. Det innebär att man kan tillåta att även de grundläggande utgångspunkterna för platsen eller landskapet får bli en annan, tillfälligt eller permanent.

Med angreppssättet "Fingers of high ground" presenterar Mathur och Da Cunha (SCR, 2018) ett sätt att se på kustlinjen som utgår från de topografiska förhållandena i mötet mellan hav och land i stor skala. I projektet utforskas förhållandet mellan land och hav genom att kustlinjen vrids 90 grader. För att på så sätt komma ifrån den raka sammanhängande kustlinjen som vi idag upplever skiljer hav från land, men som inte återspeglar verkligheten. Inspirerade av det naturliga landskapet, ses istället kustlinjen som en serie av "fingrar" där vattnet kan röra sig in mellan stråk av högre mark. Dessa fingrar skyddar genom att anpassa sig till havsnivåns både långsiktiga och kortsiktiga förändringar, snarare än att konfrontera dem. Tanken är också att genom att "bjuda in" havet, kunna undvika den katastrof som ett system med vallar och portar kan orsaka om de inte fungerar eller om vattnet når över de nivåer som de är anpassade för.

SLUTSAT OCH SAMMANFATTNING AV LITTERATURSTUDIEN

Kustens processer skapar starka relationer mellan människor och kustlandskapet. Genom att utsättas för kustens krafter skapas både glädje och rädsla men också förståelse. Kustlandskapet har sedan länge använts för rekreation och setts som en del av ett hälsosamt liv (Blomberg, 2005). Att upplevelsen av natur också ger goda möjlighet till vila och återhämtning från stress är idag erkänt (Grahn, Stigsdotter, 2003). Det är därför viktigt att värna om att de upplevelser och värden som kustlandskapet erbjuder, finns kvar även i framtiden.

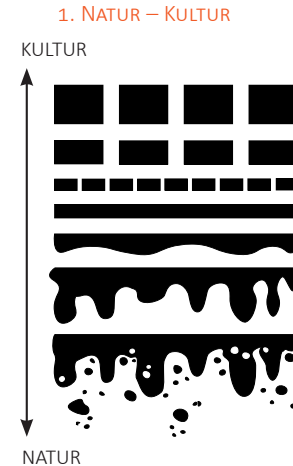
Med utgångspunkten att kustlandskapet blir till i och genom de processer som formar och omformar det, är förståelsen och kunskapen kring dessa processer således högst relevanta. Då vi står inför det faktum att stora delar av världens kuster, däribland Skånes kust, kommer att förändras genom både naturliga och av människan pådrivna processer. Ett hinder för att uppnå förståelse för kustens processer är rädslan för att inte ha kontroll över vilka risker och hot som de komplexa förändringarna av kustlandskapet kan innebära. Det är därför lätt att "härda" metoder, som bygger på principen att "försvara" land, bebyggelser och människor mot havet ses som de mest säkra och ansvarstagande anpassningsåtgärderna av både allmänhet och beslutsfattare. Men som istället för att skapa förståelse för kustens processer ökar rädslan och känslan av att inte kunna påverka. Detta arbete är inte lätt, det finns en verklighet att ta hänsyn till, där ekonomi, infrastruktur och människors faktiska hem står på spel. Därför krävs, enligt Germundsson och Wingren (Germundsson, et al, 2017) en kontinuerlig dialog och samarbete mellan olika kompetenser och funktioner i samhället för att uppnå en hållbar utveckling av kustlandskapet.

FYRA KONCEPTUELLA FÖRHÅLLNINGSSÄTT

I en framtid där kustens naturliga processer, än mer än idag kommer vara avgörande för kustens förändring är ingenjörens förståelse för dessa en förutsättning för att kunna skapa ett hållbart kustlandskap. Men även en allmän uppfattning kring vad dessa processer innebär för kustlandskapet är viktig. Denna förståelse kan till stor del skapas i landskapet självt där landskapsarkitektens arbete (som handlar om att organisera, strukturera och förmedla, genom att på olika sätt ge form åt upplevelsen av vår omgivning), kan arbeta med flera olika delar av landskapet parallellt, i både tid och rum.

Utifrån förståelsen för landskapsarkitektens och ingenjörens kompletterande och kontrasterande kompetenser har arbetet med litteraturstudien lett fram till fyra olika konceptuella förhållningssätt, med utgångspunkt i några av kustlandskapets olika delar. Dessa förhållningssätt är inte någon fullständig metod för att arbeta med kustlandskapets förändring, men kan användas som grund för en dialog kring vad kustlandskapet är och kan vara. Det är min tolkning och sammanfattning av de olika utgångspunkter, teorier, metoder och förhållningsrätt som de olika landskapsarkitekterna som behandlats i litteraturstudien beskriver. De fyra förhållningssätten presenteras genom varsin illustration och kort förklarande text. De utgör även en del av arbetet med gestaltungsförslaget, som en grund för att gestalta ett naturanpassat kustskydd i Trelleborg.

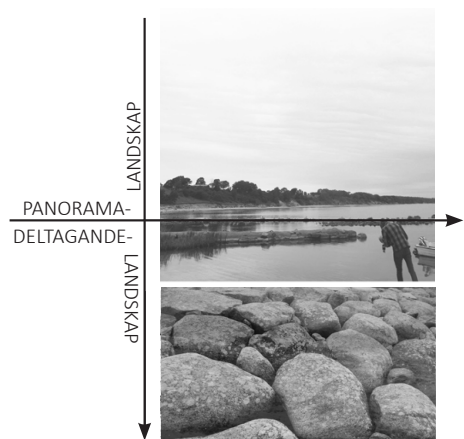
FYRA FÖRHÅLLNINGSSÄTT:



Kustens förändring kräver utrymme på samma sätt som människorna i kustlandskapet behöver en plats som upplevs som trygg, stabil och till viss del förutsägbart. Genom att se förhållandet natur – kultur som två ändar på samma skala kan motsättningar mellan människans behov och kustens processer undvikas. Det "Kulturella" kan användas för att framhäva olika delar av det "naturliga" landskapet, genom att kontrastera eller komplettera det. Det "naturliga" kan också erbjudas plats i det "kulturella" landskapet, på sina egna villkor.

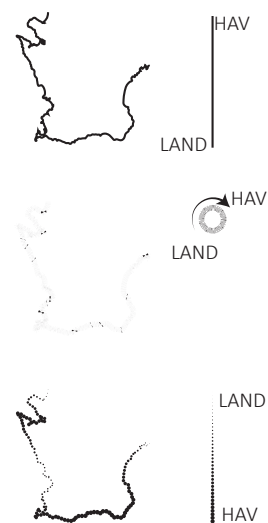
Bild: Illustrationer som visar ett av fyra konceptuella förhållningssätt, genom vilka landskapsarkitekten i samarbete med andra kompetenser kan arbeta med kustens dynamik och komplexitet i stävan efter ett hållbart kustlandskap.

2. ESTETIK- TEKNIK



Kustlandskapet är storslaget och oändligt men också småskaligt och intimt. Genom att inte reducera kustlandskapet till en vacker utsikt eller en teknisk lösning på ett problem, utan istället utforma ett landskap som människor tillåts uppleva på alla nivåer och genom alla sina sinnen, kan förståelse för kustens förändring förmedlas och förankras direkt i landskapet. Med utgångspunkten att själva grunden för kustlandskapet (dess processer), också är det som fyller det med lust och mening, kan tekniska lösningar, genom landskapsarkitektens helhetssyn bli en del av det hållbara kustlandskapet.

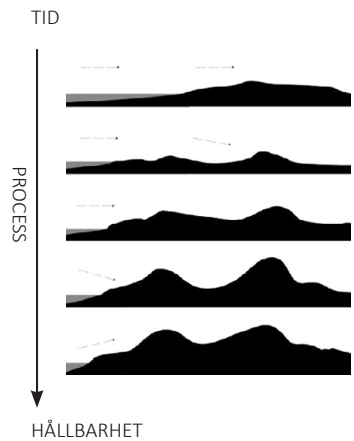
3. REPRESENTATION- KOMMUNIKATION



Kustlandskapet är inte EN definition, utan definieras utifrån många olika faktorer och som många olika platser. Hur kusten representeras och illustreras påverkar hur människor ser på och *kommunicerar* kring förändring och i förlängningen också hur kusten utformas. Genom landskapsarkitektens helhetsperspektiv finns inga lagar eller regler att ta hänsyn till i den fysiska eller mentala *representationen* av landskapet. Därför kan utgångspunkten för vad som utgör kustlandskapet tillåtas att omdefinieras och omformuleras utifrån den givna platsens förutsättningar och behov. Som en definitiv gräns, ett gradvis möte eller som en övergång från ett landskap till ett annat.

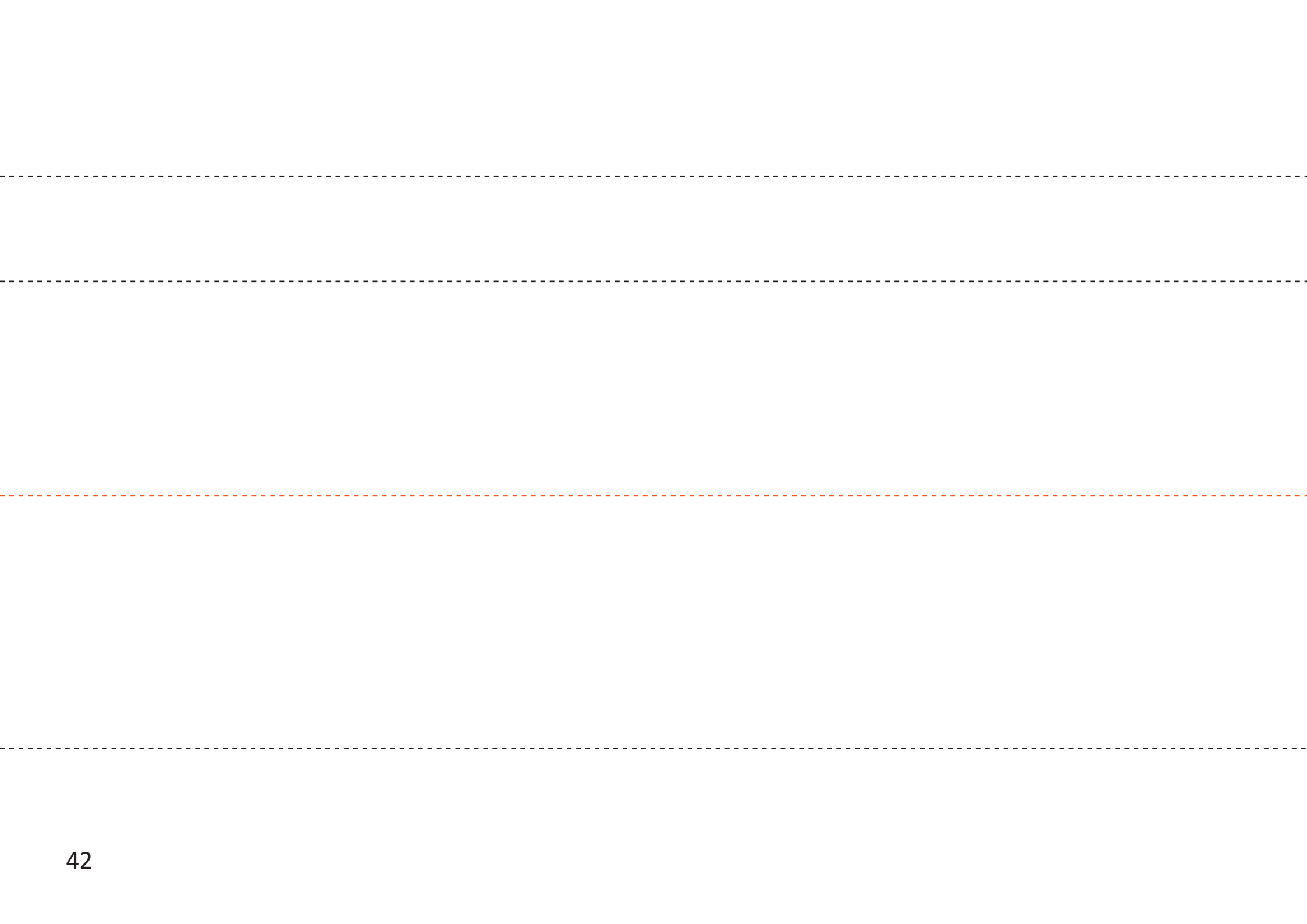
Bild : Illustrationer som visar två av fyra konceptuella förhållningssätt, genom vilka landskapsarkitekten i samarbete med andra kompetenser kan arbeta med kustens dynamik och komplexitet i stävan efter ett hållbart kustlandskap.

4. PROCESS- HÅLLBARHET



Hållbarhet, i en vid bemärkelse ligger i processen och förmågan till förändring snarare än i en konstruktion. Kusten är inte statisk och det som skiljer landskapsarkitektens förhållande till tid i förhållande till andra yrkesgrupper, är att det inte finns något fast slutpunkt för det landskap som skapas. Det handlar istället om att skulptera tid genom processer och genom att förstå deras förhållande till varandra. Hållbarhet uppnås då genom att skapa förutsättningar för att tillåta och framhäva kustlandskapets olika *processer*.

Bild: Illustrationer som visar ett av fyra konceptuella förhållningssätt, genom vilka landskapsarkitekten i samarbete med andra kompetenser kan arbeta med kustens dynamik och komplexitet i stävan efter ett hållbart kustlandskap.



DEL 1
INLEDNING

DEL 2
LITTERATURSTUDIE

DEL 3
GESTALTNINGSFÖRSLAG
-TRELLEBORG
SIDA: 43 - 77

I denna del presenteras platsanalysen, projektområdet och gestaltningsförslaget. Inledningsvis beskrivs Trelleborg och de utgångspunkter och förutsättningar som ligger till grund för gestaltningsförslaget. Även resultatet av platsbesöket redovisas i bild och text och visar i valda delar projektområdet så som det ser och upplevs idag. Slutligen presenteras gestaltningsförslaget, ett naturanpassat kustskydd i Trelleborg. Förslaget är indelat i en mer konceptuell del som behandlar hela projektområdet och en del som närmare presenterar en mindre avgränsad del av området.

DEL 4
REFLEKTION



PLATSANALYS TRELLEBORG

TRELLEBORG -KONTEXT

Sveriges sydligaste stad

Tätorten Trelleborg är Sveriges sydligaste stad och ligger i kommunen med samma namn. Staden är belägen på Skånes sydkust och hade år 2015, 29.316 invånare. (Wikipedia, 2018). Trelleborgs kommuns kuststräcka, domineras, likt många andra delar av Skåne, av flacka sandstränder med finkornig sand. Det bakomliggande landskapet, Söderslätt, utgörs främst av produktiv åkermark (Trelleborgs kommun, 2014).

Trelleborg är för övriga Skåne och Sverige, kanske mest förknippad med sin hamn med bland annat färjor till och från Tyskland. Med sitt läge har Trelleborg länge varit en självständig stad, men kommunen har på senare tid börjat arbeta mer aktivt för att bli en del av Malmö-Helsingborg- regionen, längs Skånes västkust. Ett led i denna utveckling var utbyggnaden av tågtrafiken med införandet av Pågatåg (regionaltåg) till och från Trelleborg, år 2015. (Trelleborgs kommun, 2014)

Hamnen i Trelleborg har gamla anor och utvecklades starkt under 1900- och 2000-talet. Idag räknar kommunen med att hamnen är Skandinavians största lastbilshamn och näst största godshamn efter Göteborgs hamn. Den aktiva hamnverksamheten sätter präge på staden och ger en särskild puls och naturliga strömmar av folk, gods och transporter. Hamnen har därför en dominerande roll i staden, fysiskt och mentalt och har stor betydelse för människorna och näringslivet i hela regionen. (Trelleborgs kommun, 2014)

Hamnen och den omkringliggande infrastrukturen har även satt en prägel på kustlandskapet, på kartan på nästa sida kan man se hur kusten runt hamnen förändrats och byggts ut under 100 år. Det som tidigare var hav skapar dagens kustlandskap. Stora delar av kusten utanför Trelleborgs tätort är alltså byggd av utfyllnadsmassor och har under åren byggts på och förändrats utefter behov.

I och med en ökad godstrafik och även ett behov av att kunna ta emot större färjor har Trelleborgs hamn under de senaste åren flyttats österut. Man har även i och med detta planerat en ny ringled, för att leda bil- och lastbilstrafiken öster om staden, istället för igenom den, idag väg E22/E6. En stor förtjänst med detta, som staden

ser det, är att de gamla hamnområdena i väst kan exploateras. Trelleborgs kommun hoppas på att genom att ta den gamla hamnen i anspråk, skapa möjligheter för ytterligare förtätning och expansion av staden utan att ta jordbruksmark i anspråk. (Trelleborgs Kommun, 2014)

Från Hamnstad till Kuststad

Att vara porten mot kontinenten upplevs som en stolthet för Trelleborg, men hamnen skärmar även av staden från havet. I den fördjupade översiktsplanen "Fördjupning av Översiktsplanen för Trelleborgs Stad 2025" (Trelleborgs kommun, 2014) presenteras den nya identiteten för Trelleborg, som "Kuststad 2025". I Översiktsplanen har kommunen fastslagit olika strategier för att Trelleborg ska gå från att identifieras som "hamnstad" till att istället bli en "Kuststad", där sol och bad är en del av vad som lockar människor till att bo i och besöka Trelleborg. Detta ska på ett övergripande plan genomföras genom arbetet med fyra olika områden, där utvecklingen av den Västra piren i hamnen är ett av områdena. Där ska "Sjöstaden" kunna erbjuda boende, verksamhetslokaler och gemensamma platser och samtidigt binda samman den befintliga staden med havet och Centralstationen. Omdragningen av trafiken till hamnen genom den nya ringleden öster om staden är ytterligare ett steg att tillgängliggöra kusten. I och med detta hoppas kommunen förändra stadsbilden för hela Trelleborg.

Trelleborgs kommun har en ca 2 mil lång kust och för att ytterligare tillgängliggöra den har kommunen även som målsättning att anlägga en ca 13 km lång strandpromenad, där en sekvens av olika miljöer och karaktärer ska bilda ett "pärlband" längs med kusten, till exempel i form av kajpromenader, badplatser, utsiktsplatser och en småbåtshamn, för att på så sätt öka attraktiviteten och upplevelsen av havet. (Trelleborgs kommun, 2014)

Målsättningen att tillgängliggöra den stadsnära kusten, kräver också kraftfulla strategier och metoder för att skapa ett hållbart kustskydd där människors trygghet, bebyggelsen och viktiga samhällsfunktioner, inte riskeras att skadas av översvämningar, nu och i framtiden. (Trelleborgs kommun, 2014)

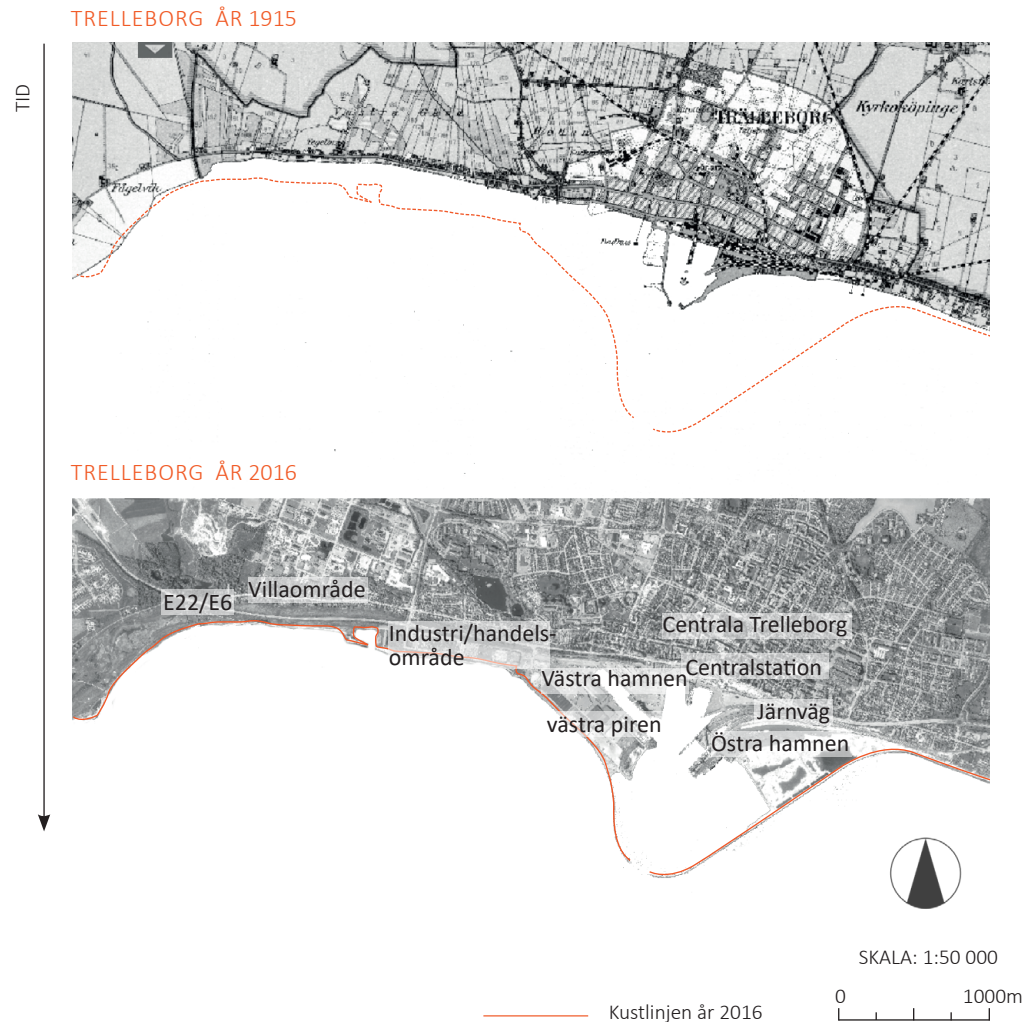


Bild: De två kartorna visar Trelleborg med ca 100 års mellanrum. Den orangea prickade linjen visar på båda kartbilderna dagens kustlinje och man kan tydligt se att större delarna av den nuvarande kusten har tillkommit efter 1915 i form av utfyllnader. Även vi människor kan drastiskt förändra kusten på en relativt kort tid. (Trelleborgs kommun (2018), <https://www.trelleborg.se/sv/kommun-politik/kartor-och-geografisk-information-gis/kartor/>)

ÖVERSVÄMNINGSRISKER OCH EROSIONSFÖRHÅLLANDEN

Förutsättningar

Kusten i och kring Trelleborgs tätort är till vissa delar mycket lågt liggande, i de centrala delar kring hamnen ligger marken mellan +1,5–1,9 m och delar av Hamnvägen ligger så lågt som cirka +1,2 m. Trots den låga marknivån har översvämningar från havet varit förhållandevis ovanliga hitintills. Detta beror på att högvatten och vågor sällan sammanfaller, särskilt inte innanför de skyddande pirarmarna. I och med klimatförändring och den förväntade havsnivåstigningen kommer högvatten att bli vanligare i framtiden. (Thelander, 2017)

Havsnivåhöjningen i Trelleborg

Längs Trelleborgs kommuns sandstränder kan en höjning av havsmedelnivån på 1 m orsaka att strandlinjen förskjuts upp till 95 m inåt land om inga åtgärder vidtas. Även kustavsnitt med hårda kustskydd kan komma att påverkas kraftigt vid en sådan höjning, då de i framtiden kommer ligga nära eller till och med under medelvattennivån. (Almström & Fredriksson, 2012)

Vind och vågor i Trelleborg

Högvatten i kombination med kraftiga vindar kan leda till att vågor spolas upp på land och når ännu längre än de beräkningar som görs för högvatten- och extrema högvattenlägen. I Trelleborg är det dock ovanligt med kraftig vind och högvatten samtidigt. Det beror på att kraftiga vindar huvudsakligen blåser från väst, och att vattnet i sydvästra Östersjön då pressas österut och norrut, vilket leder till att vattenytan där sänks vid kraftig västlig vind.

Det är först när vinden avtar och vattnet rinner tillbaka västerut som det blir högvatten. Eftersom högvatten därför oftast hänger samman med att vinden avtar är det ovanligt med större vågor samtidigt som högvatten. (Thelander, 2017)

När vågor träffar en klippa, en kaj eller någon annan form av skydd eller naturligt hinder, kan den spolas upp och i vissa fall skölja över, trots att vattennivån inte överstiger höjden på skyddet. Våguppspolning påverkas av vattendjupet, generellt används tumregeln att vågor begränsas till 78% av vattendjupet.

Naturligt är marknivån oftast lägre närmare kusten än längre inåt land vilket gör att vattendjupet framför skydd som står nära kusten kommer att vara större än vattendjupet vid samma skydd som står längre inåt land. Generellt sett innebär alltså ett större vattendjup framför ett skydd en ökad risk för överspolning, vilket blir fallet då vattnet möter en hård och rak kajkant. (Thelander, 2017)

KONSEKVENSER VID ÖVERSVÄMNING

Till grund för detta avsnitt ligger de riskanalyser och förslag till åtgärder som redovisas i rapporten *"Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden"* (Thelander, 2017). I rapporten har översvämningsrisken och effekten av denna kartlagts genom så kallad tidsberoende tröskelanalys. Då studeras inte bara om ett markområde ligger över eller under en given vattennivå i havet, utan analysen tar även hänsyn till om det finns en höjdrygg mellan området och havet, det vill säga om det i dagsläget finns någon naturlig eller byggd barriär som kan fungera som skydd. Genom tröskelanalys identifieras den lägsta havsnivå som krävs för att ett område ska översvämmas från havet.

Tröskelanalysen bygger på fyra karakteristiska högvattenstånd +1,85 m, +2,35 m, +2,85 m och +3,35 m. Beräkningarna är gjorda utifrån dagens nivå och är räknat i RH2000. Dessa fyra vattenstånd användas för att beskriva nio olika scenarier över tre olika tidshorisonter, år 2015, år 2065 och år 2100.

Tröskelanalysen beaktar däremot inte vågor. Som nämnts tidigare i detta kapitel kan vågor genom vågöverspolning leda till översvämning även längs sträckor där det finns höjdryggar mellan hav och land men att vattendjupet har inverkan på denna överspolning.

På nästa sida visas en del av resultaten från rapporten av Thelander, (2017), de identifierade riskområdena och de föreslagna åtgärdernas effekter för översvämningsrisken. Dessa redovisas i bild och text, där de områden som översvämmas vid en viss havsnivå är markerade med orange och påverkade byggnader i turkos.

HAVSNIVÅER (rel RH2000) Trelleborg:

År	2015	2065	2100
Medelvattenyta	+0,16 m	+0,63 m	+1,13 m
Normalhögvatten	+1,35 m	+1,85 m	+2,35 m
100-årshögvatten	+1,85 m	+2,35 m	+2,85 m
Extremhögvatten	+2,35 m	+2,85 m	+3,35 m

Figur: Figuren visar nivåerna för normala vattennivåer och olika högvatten beräknat över tid (Thelander, 2017). Siffrorna i den orangea rutan visar de havsnivåer som analyserats och vars effekter illustreras på nästa sida.

ÖVERSVÄMNING VID OLIKA HÖGVATTEN



+1,85 m

Vid en havsnivå på 1,85 riskerar stora delar av centrala Trelleborg att översvämmas genom att vatten bland annat tränger in via Ståstorpsån och upp i Stora dammen. Vatten kommer även in via en cykeltunnel under E22/E6:an i till ängen norr om vägen, när strandområdet söder om vägen är översvämmat. (Thelander, 2017)



+2,35 m

Vid en havsnivå på +2,35 m strömmar vatten in i det västra villaområdet och industriområdet norr om E22/E6:an och även i industriområdet i Norr. Översvämningarna via Ståstorpsån blir kraftigare och översvämmar delar av västra innerstaden och stora delar av hamnen. (Thelander, 2017)

FÖRESLAGNA TRADITIONELLA ÅTGÄRDER VID OLIKA HÖGVATTEN



+1,85 m

För att förhindra att vatten tar sig in via Ståstorpsån föreslås en dammlucka som går att stänga vid högvatten. För att förhindra att vatten kommer in via cykeltunneln föreslås vallar och höjning av mark. (Thelander, 2017)



+2,35 m

För att förhindra översvämning vid en havsnivå på +2,35 m föreslås en höjning av marken i hela hamnområdet till en nivå på +3,1 m. (Thelander, 2017)

Bild: Bilderna till vänster visar konsekvenserna för de centrala delarna av Trelleborg vid högvatten +1,85m och +2,35m. Bilderna till höger visar översvämningens omfattning vid samma högvatten men med åtgärdsförslag föreslagna i rapporten "Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden" (Thelander, 2017). Bilderna är från samma rapport men med färgomarbeting av författaren till detta arbete.

- Översvämmat område
- Påverkade byggnader
- - - Placering föreslaget åtgärdsförslag

ÖVERSVÄMNING VID OLIKA HÖGVATTEN



+2,85 m

Vid havsnivåer på +2,85 m strömmar vatten över E22/E6:an samt industri och handelsområdet söder om vägen. Vatten strömmar även in över hamnen och järnvägen. (Thelander, 2017)



+3,35 m

Översvämningen ökar inte så mycket i omfattning mellan +2,85 - 3,35 m, däremot ökar djupet och nya flödesvägar för vattnet uppstår. Vattnet kan nu flöda fritt över hela E22/E6:an och vidare in i staden. (Thelander, 2017)

0 1000m

FÖRESLAGNA TRADITIONELLA ÅTGÄRDER VID OLIKA HÖGVATTEN



+2,85 m

Vid en havsnivå på +2,85 m föreslås en vall längs med E22/E6:an, placerad på den norra (inre) sidan av vägen. Vallens höjd beräknas behöva vara ca +3,8 m. (Thelander, 2017)



+3,35 m

För en havsnivå på +3,35 m skulle de tidigare föreslagna skydden inte räcka till. Detta scenario ligger så pass långt fram i tiden att man i rapporten (Thelander, 2017) inte anser det meningsfullt att i nuläget ta fram några strategier för hur denna havsnivå skulle kunna hanteras. (Thelander, 2017)

0 1000m

- Översvämmat område
- Påverkade byggnader
- - - Placering föreslaget åtgärdsförslag

Bild: Bilderna till vänster visar konsekvenserna för de centrala delarna av Trelleborg vid högvatten +2,8m och +3,35m. Bilderna till höger visar översvämningens omfattning vid samma högvatten men med åtgärdsförslag föreslagna i rapporten "Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden" (Thelander, 2017). Bilderna är från samma rapport men med färgomarbetning av författaren till detta arbete.

DE FÖRESLAGNA ÅTGÄRDERNAS PÅVERKAN PÅ KUSTLANDSKAPET

De föreslagna åtgärderna i rapporten "Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden" (Thelander, 2017) innebär i stort en försvarsstrategi med tre olika metoder för kustskydd; vall, höjning av mark och dammlucka. Dessa åtgärder har, förutom att de förväntas förhindra översvämning också en påverkan på Trelleborgs kustlandskap i stort.

- Vall

En vall innebär ett passivt skydd mot högvatten, det vill säga skyddet ser likadant ut oavsett om högvatten råder eller inte. I rapporten av Thelander, (2017) har vallen placerats innanför E22/E6an, vilket gör att den behöver vara ca 0,5m högre än stillvattenytan för att risken för vågöverspolning ska begränsas. Detta skulle innebära en höjd (krönnivå) på cirka +3,8 m, för att klara ett högvatten på +3,2 m. Genom en sådan åtgärd skulle den visuella kopplingen mellan bebyggelsen och havet delvis behållas men kopplingen mellan vallens funktion och kustlandskapet skulle vara mycket liten. Om vallen däremot skulle placeras närmare vattnet, i ett mer vågutsatt område, skulle höjden behöva vara mellan +7 till +8 m (Thelander, 2017), för att undvika vågöverspolning, vilket helt skulle bryta den visuella kontakten mellan hav och bebyggelse.

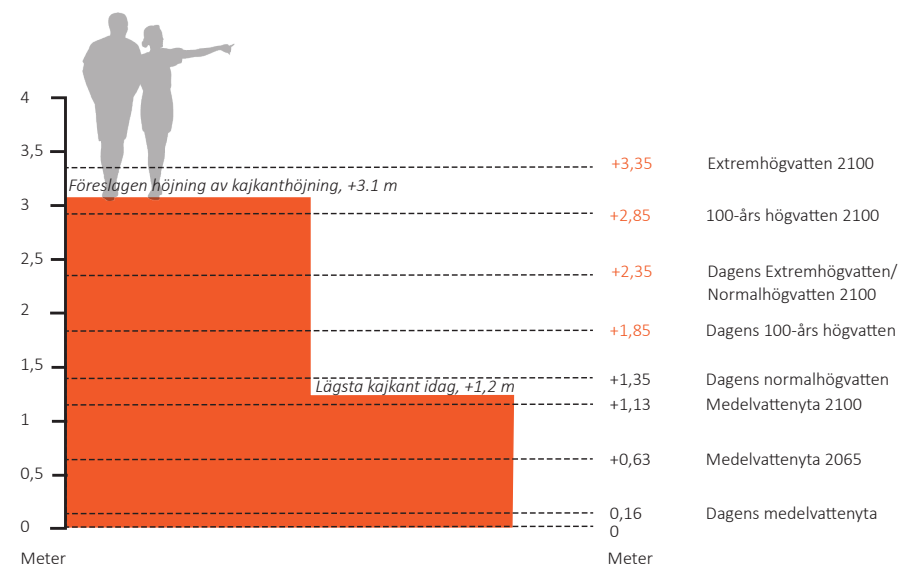
- Höjning av mark

Att höja marken innebär, likt vallen, ett passivt skydd mot högvatten. Även om det finns olika sätt att utforma denna typ av skydd i mötet mellan hav och land, innebär en kajkant i de flesta fall en skarp linje mellan hav och land där ett högvatten enbart är synligt i det vertikala ledet. Landskapet i stort kommer således inte skilja sig så mycket från idag. Enligt Thelander (2017) skulle kajkanten i Trelleborg behöva vara kring +3,8 m (RH2000) för att skydda även mot vågöverspolning. Kommunen planerar att på sikt höja marken i hela hamnområdet till +3,1 m (RH2000). De 70 cm som saknas för att även skydda mot vågöverspolning, skulle i så fall kunna tas upp i landskapet genom att till exempel bara höja upp kajkanten 0,7m, enligt Thelander (2017).

- Dammlucka

För Ståstorpsån föreslås i rapporten (Thelander, 2017) att en lucka installeras för att hindra havsvatten från att tränga upp via åfåran. En sådan lucka skulle kunna installeras i någon av de befintliga kulvertar som ån rinner genom. En lucka innebär ett aktivt skydd, som måste aktiveras vid behov för att fungera. Den innebär också ett osynligt skydd, eftersom det inte gör någon inverkan på

landskapet i sig, eller ens är synligt för vanliga människor. När luckan stängs hindras havsvattnet från att rinna in i ån men även dagvatten från ån hindras att rinna ut i havet. Beroende på mängden dagvatten som rinner till Ståstorpsån, tiden som luckan är stängd och vilken magasinvolym som finns uppströms kan man behöva pumpa dagvattnet. Thelander (2017) menar att det i dagens klimat är osannolikt att hög dagvattenavrinning och hög havsnivå sker samtidigt, men på sikt kommer sannolikheten för detta att öka.



Figur: Figurerna visar nivåerna för normala vattennivåer och olika högvatten beräknat över tid (Thelander, 2017) i förhållande till lägsta kajkanten i Trelleborgs hamn idag (+1,2m) och den planerade höjningen av hela hamnen (+3,1m). De orangea siffrorna är de nivåer för högvatten som analyserats och använts som grund för de föreslagna åtgärderna i rapporten "Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden" (Thelander, 2017). Den beräknade nivån för Extremhögvattnet år 2100 skulle med denna lösning orsaka översvämning.

PROJEKTOMRÅDE

Utifrån den ovan beskrivna analysen av översvämningsrisker och de åtgärdsförslag som presenterats för att reducera översvämningsarna i rapporten av Thelander (2017) har ett större område avgränsats, väster om Trelleborgs hamnområde. Utifrån detta stora området har sedan fyra mindre områden avgränsats;

1. Västra stranden
2. Urbana stranden
3. Åmynningen
4. Västra piren

De fyra områdena består helt av utfyllnader som tillkommit de senaste 100 åren, men som fått olika syften och karaktär. Närmare beskrivning av dessa olika kustlandskap ges under rubriken "Platsbesök". Längs kuststräckan finns idag både bostäder, industri- och handelsområden och viktig infrastruktur. I framtiden planeras en stor ny stadsdel, från *Urbana stranden* och ut på den *Västra piren*. Stora delar av området kommer därför i ett längre tidsperspektiv att exploateras, vilket gör att den befintliga bebyggelsen kommer att förändras eller helt tas bort. Gränsen för området i del 1. *Västra stranden* är satt för att kunna skydda befintlig villabebyggelse mot översvämning, medan det i de delar (2 - 4) som ska exploateras inte i det fortsatta gestaltungsforlaget inte tas någon hänsyn till befintlig bebyggelse eller nuvarande verksamheter. De centrala delarna av Trelleborgs kust, inne i hamnområdet, har däremot helt valts bort i mitt arbete eftersom förutsättningarna att anlägga naturanpassade kust- och erosionsskydd där är mycket begränsad på grund av både platsbrist och behovet för både fartyg och båtar att obehindrat ta sig in och ut i hamnområdet.

Tillgängligheten att till fots eller på cykel röra sig fritt i projektområdet är idag starkt begränsad av både bebyggelse, vägar och på grund av terrängen. Det är möjligt att promenera längs med kusten, men med reducerad möjlighet till kontakt med både hav och stad. De fyra delområdena presenteras översiktligt på nästa sida.

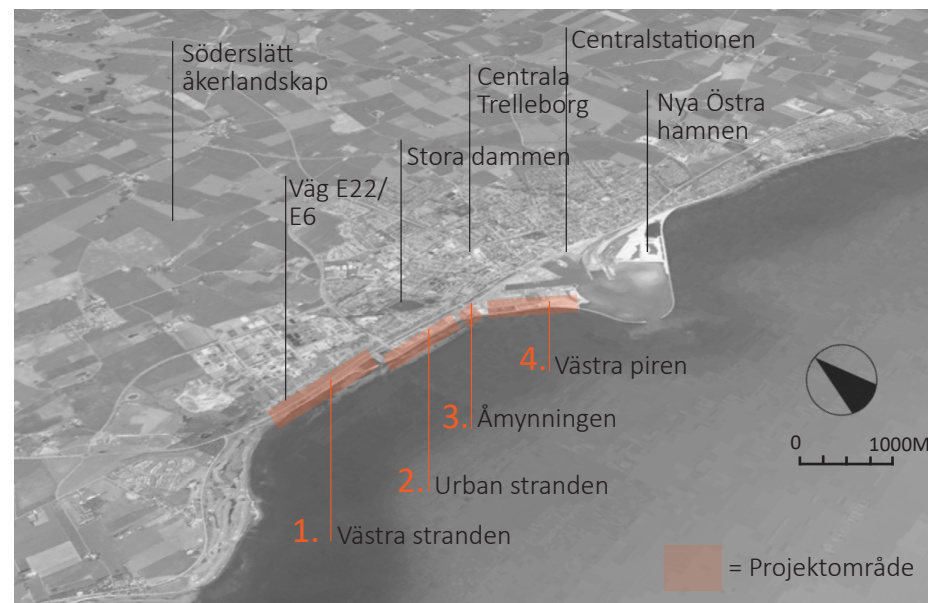
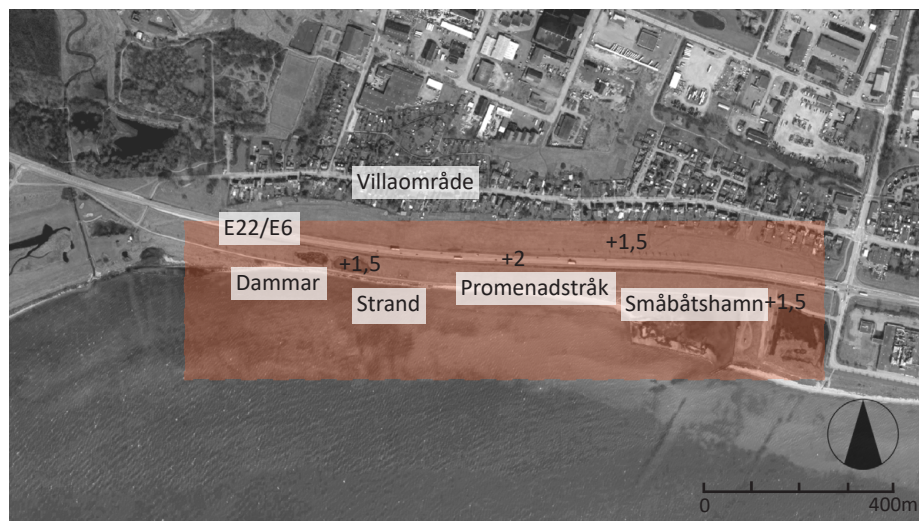
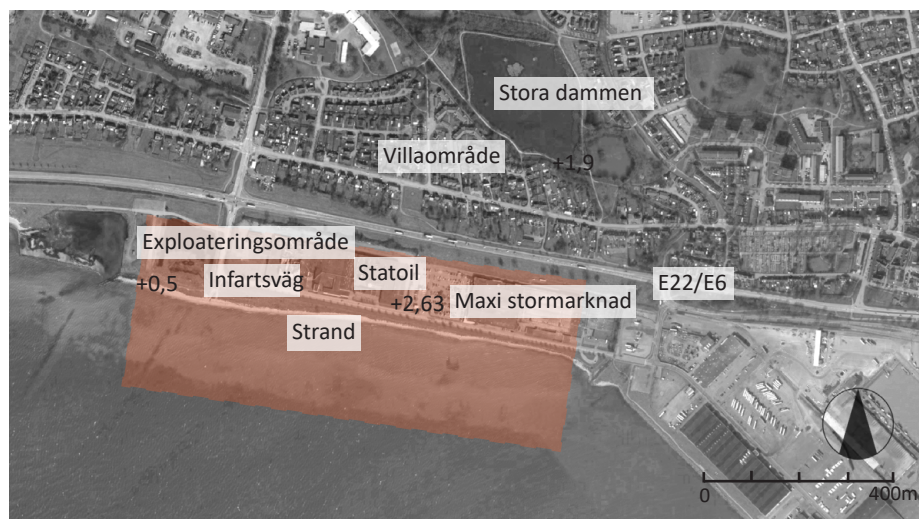


Bild: Bilden visar det stora projektområdet som avgränsats längs Trelleborgs västra kust. (Google Earth, Trelleborg, 55°21'42"N, 13°04'38"E, 3D map, 2018)

1. VÄSTRA STRANDEN



2. URBANA STRANDEN



3. ÅMYNNINGEN



4. VÄSTRA PIREN

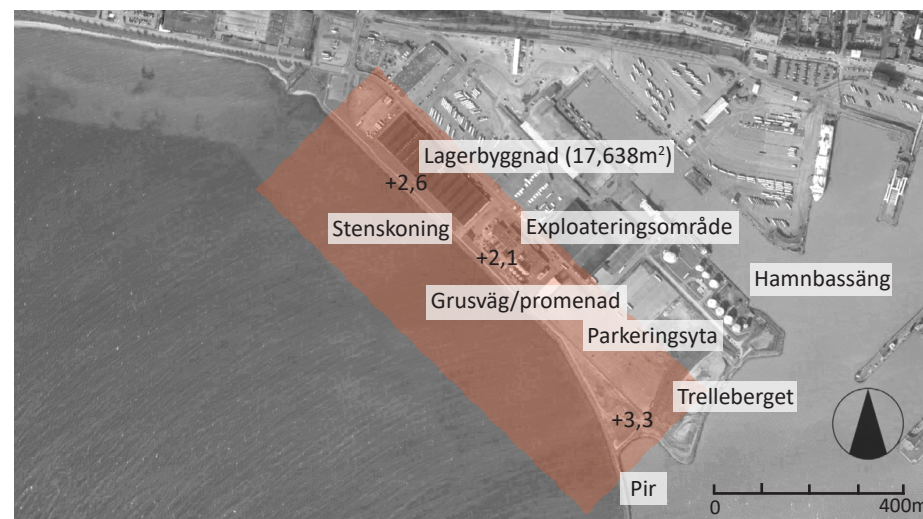


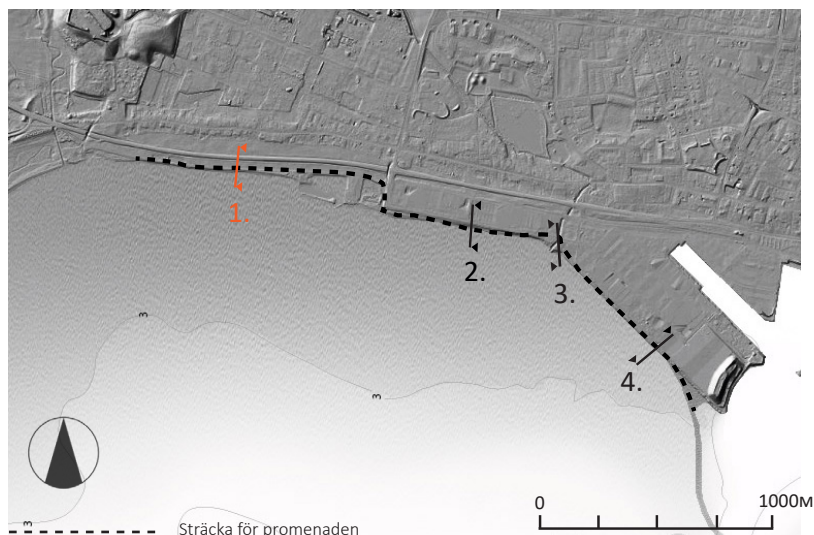
Bild: Bilderna visar de fyra delområden som utgör projektområdet längs Trelleborgs västra kust och hur de ser ut idag. (Kartsök och ortnamn, Ortofoto, © Lantmäteriet, 2018.)

PLATSBESÖK

Platsbesöket genomfördes den 28-02-2018, en solig och vindstilla onsdag förmiddag då få personer var i rörelse längs kusten. Platsbesöket utgick ifrån en i förväg bestämd sträcka i det valda projektområdet. Från den Västra strandens bortre del, ut på den Västra piren i hamnen, och tillbaka igen. En sträcka på ca 3 km. Besöket dokumenterades med fotografier och anteckningar.

Platsbesöket syftade till att undersöka upplevelsen av att befinna sig i landskapet och röra sig längs med kusten i området. Fokus låg främst på de topografiska förhållandena, vegetationen, material och strukturer både naturliga och kulturella. Samt tillgängligheten till havet, fysiskt så väl som visuellt och mentalt.

Under promenaden upplevdes huvudsakligen fyra olika landskapskaraktärer (de fyra delområdena). Dessa fyra karaktärer presenteras genom fotografier som visar på den visuella upplevelsen av landskapet genom en panoramabild och tre bilder med detaljer från platsen. En förenklad och upplevelsebaserad sektionsritning visar i svart de huvudsakliga topografiska förhållandena, gång- och trafikstråken samt den mest karakteristiska vegetationen. De föreslagna åtgärderna som redovisats tidigare (Thelander, 2017), visas på samma sektion genom en orange streckad linje. Sektionerna är ritade åt olika håll eftersom promenaden gjordes i båda riktningarna. Texten beskriver kortfattat platsens grundläggande förutsättningar följt av upplevelsen av att befinna sig i landskapet.



1. VÄSTRA STRANDEN - FLACK OCH ÖPPEN

Platsens förutsättningar

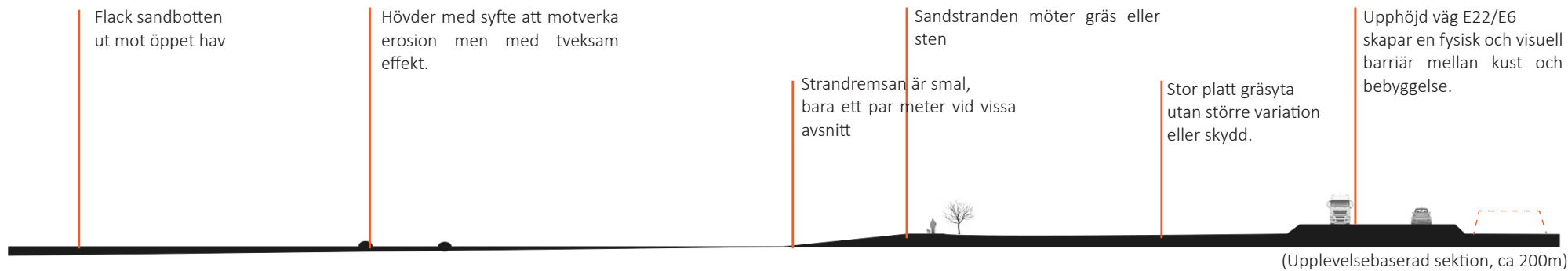
Hela området är uppbyggt av utfyllnadsmassor och marknivån är inte mer än någon meter över havet. En smal sandstrand utgör mötet mellan land och hav. Ett 50-tal meter från stranden, på en upphöjd vall, löper den vältrafikerade E22/E6:an som leder in och ut ur Trelleborg. En vägsträcka som på sikt planeras att tas bort för att istället ledas runt om staden. Bortom vägen finns bebyggelse, som främst består av friliggande villor. En bit ut från stranden, i det grunda vattnet finns rester av kustparallella hövder, som anlagts i syfte att skydda stranden mot erosion, men vars funktion idag är tveksam. Området utgörs till största delen av en flack gräsmatta med enstaka träd och buskar, samt två dammar. Längs kusten löper också en grusad gång- och cykelväg med bänkar jämnt utplacerade.

Landskapet

I och med det öppna landskapet är himmel och hav starkt dominerande. Den fria utsikten i alla riktningar skapar ett visuellt sammanhang med både de centrala delarna av Trelleborg och hamnen i öst och med de mer rurala delarna i väst. Att platsen är skapad och formad av människan präglar landskapet, eftersom det saknar några större spår av de olika processer och mönster som det naturliga kustlandskapet har. Varken topografin på land, eller vegetationen ger någon indikation på att detta är ett utsatt kustlandskap. Stranden som utgör det omedelbara mötet mellan hav och land består av en smal sandstrandsremsa med fin sand, småsten, tång och utplacerade större stenar i långa rader. En strand som i förhållande till det övriga landskapet upplevs som sekundär i betydelse.

Även de kulturella mönstren i landskapet som kan ge en känsla och en karaktär av kust är i stort frånvarande. Placeringen och utformningen av den upphöjda vägen som skär tvärs genom landskapet talar istället för motsatsen. Vägens placering i förhållande till havet är riskabel med tanke på översvämningsrisken men det finns ingenting i landskapet som indikerar detta. Fokus ligger främst på att uppleva det stora "panoramalandskapet" och inte på att uppleva småskaligheten och detaljrikedomen som skulle kunna vara en del av detta kustlandskap.

Bild: (vänster) Bilden visar den förbestämda promenadsträckan samt platserna för de fyra upplevelsebaserade sektionerna, 1-4. Där den aktuella sektionen är markerad i orange. (Kartsök och ortnamn, Terrängskuggning, © Lantmäteriet, 2018.)



Stora stenar som placerats för att skydda stranden ligger nu direkt vid vattenlinjen och skapar en skarp gräns mellan hav och land, men till synes utan anledning.



Större stenar och fin sand samsas på stranden, huller om buller på ett slumpmässigt sätt.



Gräs växer i sanden nära stranden, det finns inte mycket annan vegetation på platsen.

----- Föreslagen åtgärd (Thelander, 12017)

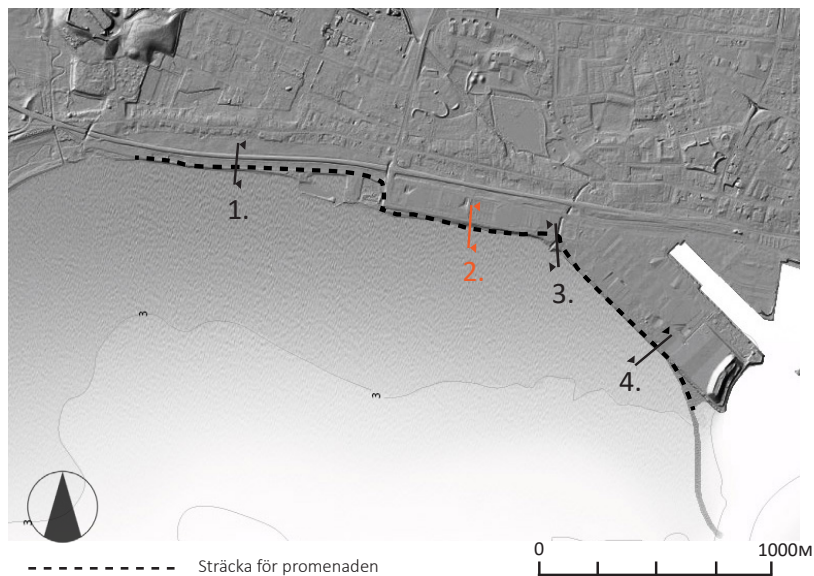


Bild: Bilden visar den förbestämda promenadsträckan samt platserna för de fyra upplevelsebaserade sektionerna, 1-4. Den aktuella sektionen är markerad i orange.
(Kartsök och ortnamn, Terrängskuggning, © Lantmäteriet, 2018.)

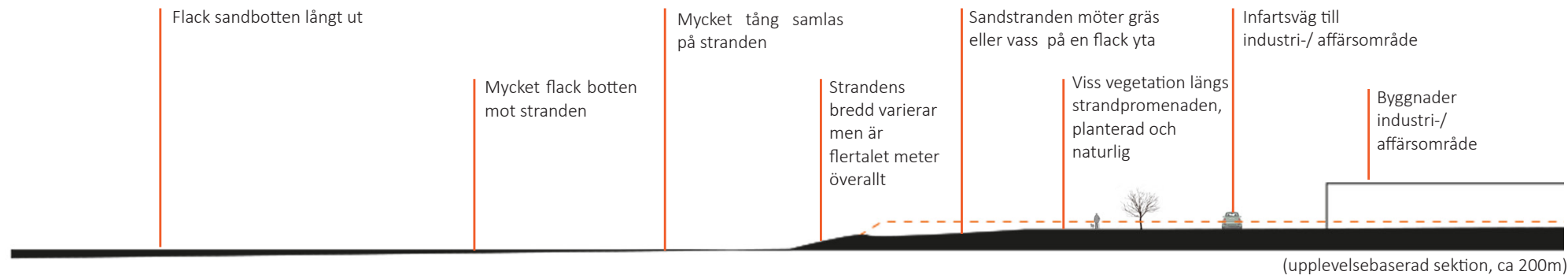
2. URBANA STRANDEN -KLÄMD MELLAN HAV OCH STAD

Platsens förutsättningar

Den urbana sandstranden som fortsätter öster om den västra stranden är bredare och kantas av flera olika typer av vegetation i form av bland annat vass, buskar och gräs. Här kan man även hitta stora betong- och stenblock som ligger till synes huller om buller längs stranden. Platsen är skapad genom landutfyllnad och är tydligt uppdelad mellan hårdgjorda, platta ytor med industri, bilvägar, handel och den mjuka sandstrand som breder ut sig närmast vattnet. Det är möjligt att gå längs stranden men vissa partier är så fulla med tång att det är svårt att ta sig fram. Tillgängligheten är bättre uppe på trottoaren längs bilvägen men därifrån är det svårt att ta sig ner till stranden då det kräver en del klättring.

Landskapet

Det dominerande intrycket av att gå längs den *Urbana stranden* påminner om att befinna sig på en bakgård där naturen fått ta över. Stranden känns övergiven och bortglömd bakom de storskaliga byggnaderna och biltrafiken. Även kopplingen till resten av Trelleborg är liten, även om man kan se hamnen och färjorna som avgår och anländer finns ingen känsla av att befinna sig i staden. Den topografiska skillnaden mellan strandens yttre del och den inre är påtaglig och de storskaliga byggnaderna i anslutning till stranden förstärker denna skillnad. Även den stora skillnaden i karaktär som finns mellan den "naturliga" stranden och bebyggelsen är tydlig. En lång rad av jämnt utplacerade träd fungerar som en länk mellan den "vilda" stranden och industrilandskapet. Till skillnad från den "västra stranden" är fokus här snarare på detaljerna, istället för på det vidsträckta havet och omgivningarna.



Tången som sköljts upp på stranden ger både en karaktäristisk havslukt och påminner om livet i havet. Men den gör det svårt att gå längs med och vistas på stranden.



I sanden bildas mönster som små solfjädar, av små fladdrande tångrester som fastnat i sanden. En fascinerande och dekorativ detalj.



Stora stenar har placerats ut för att skydda stranden, de fungerar nu som en barriär för att ta sig till och från stranden. I bakgrunden syns en del av den långa raden med planterade träd som följer bilvägen och bebyggelsen.

----- Föreslagen åtgärd (Thelander, 12017)

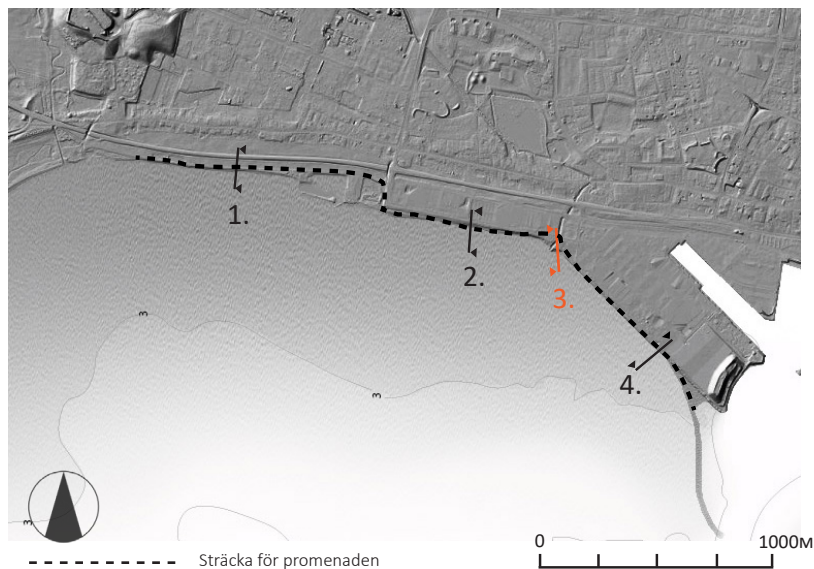


Bild: Bilden visar den förbestämda promenadsträckan samt platserna för de fyra upplevelsebaserade sektionerna, 1-4. Den aktuella sektionen är markerad i orange.

(Kartsök och ortnamn, Terrängskuggning, © Lantmäteriet, 2018.)

3. ÅMYNNINGEN – GÖMD OCH GLÖMD

Platsens förutsättningar

Mellan den *Urbana stranden* och *Västra piren* rinner Ståstorpsån ut i havet. Ståstorpsån är en till stora delar kanaliserad och kulverterad å som leds genom Söderslätts jordbrukslandskap för att sedan ledas genom "Stora dammen" i Trelleborg och vidare ut i havet. (Stenberg, 2013) Ån utgör en viktig flödesväg men är näst intill osynlig i landskapet. Ån är kantad av branta stenskoningar, som gör det omöjligt att ta sig ner till vattnet och knappt möjligt att se. Man tar sig istället över via en oansenlig och kort bro. De buskage som kantar delar av åfåran skymmer ytterligare sikten, både ner mot ån och över till andra sidan. Vid åmynningen finns en lite udde, uppbyggd av stora stenblock där man exempelvis kan fiska. På åmynningens båda sidor finns mindre sandstrandsremsor, men för att ta sig ner till dessa behöver man klättra över olika typer av sten, betong och annan utfyllnad.

Landskapet

Åns betydelse för landskapet, både vid kusten och i inlandet är svår, om inte omöjlig att uppleva i dagens landskap. Ån är statisk i sin form och oavsett vattenflöde i ån eller om högvatten råder i havet påverkas inte det omkringliggande landskapet, ån förblir på samma plats.

En å som rinner ut i havet är en visuell och fysisk koppling i landskapet mellan det vatten som tillhör land och det vatten som tillhör havet. En sådan plats är viktig men i detta fall har den reducerats till en reva i landskapet, snarare än en del av det. Man kan passera ån över den lilla bron och knappt lägga märke till den. De stora byggnaderna, de hårdgjorda ytorna och den tunga trafiken i närheten av och till och med över ån dominerar starkt i landskapet. Det är först vid den direkta åmynningen som ån är märkbar och den lilla udden ger möjlighet till fiske och utblick över hamnen och det vidsträckta havet.



Buskar längs åkanten skymmer både sikten och gör det mycket svårt att komma nära vattnet och ån.



På stranden kan man hitta många olika material och former men inga som påminner om åns betydelse, snarare tvärtom.



Hav och land möts i ett kaos med sten, sand, tång, betong och grus. En otillgänglig strand på flera sätt.

- Föreslagen åtgärd (Thelander, 12017)
- Utloppsväg åmynning

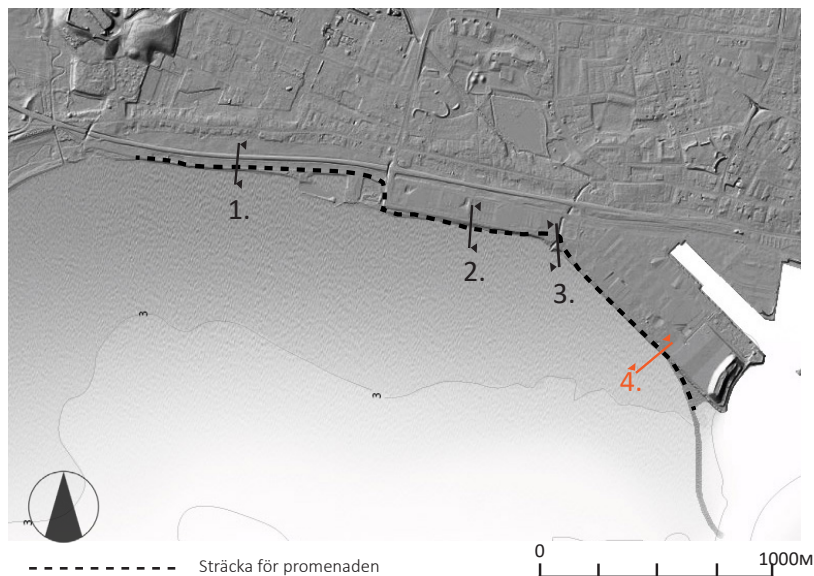


Bild: Bilden visar den förbestämda promenadsträckan samt platserna för de fyra upplevelsebaserade sektionerna, 1-4. Den aktuella sektionen är markerad i orange.
(Kartsök och ortnamn, Terrängskuggning, © Lantmäteriet, 2018.)

4. VÄSTRA PIREN – ETT STORSKALIGT LANDSKAP

Platsens förutsättningar

Hela hamnområdet, inklusive den *Västra piren* är platt och storskaligt. En landutfyllnad som har ett strikt och rationellt förhållningssätt till havets krafter med stenskoningar längs kanterna. Längst ut på området finns "Trelleberget", en 15 m hög kulle, som skapats genom att man under många år lagt muddringsmassor från hamnen på hög. Idag är det Trelleborgs högsta punkt och fungerar som både utkiksplats och landmärke. Marken är antingen grus eller asfalt och en eventuell översvämning kan kännas avlägsen, men med en höjd på ca +1,9m, är risken överhängande.

Det finns möjlighet att promenera ut längs den ca 1 km långa piren, via en rak grusväg med ett fåtal bänkar och träd. En stor del av sträckan täcks sikten in mot staden av en stor industribyggnad men längre ut breder en stor parkering ut sig och man kan se hamnen, fartyg och Trelleborgs innerstad, men främst finns där lastbilar. Längst ut på *Västra piren* sträcker en av två långsmala och lätt böjda pir-arnar ut sig och ramar in hamnen och de centrala delarna av Trelleborg.

Landskapet

Västra piren utgörs av ett kargt och sterilt landskap som möter det öppna havet på ett hårt, rak och funktionellt sätt. Stora stenblock skiljer land från hav i ett skarpt och fast möte. Det storskaliga i landskapet, både havet och på land skapar upplevelsen av och utsatthet och litenhet, den kilometerlånga promenaden bjuder varken på skydd eller några överraskningar vilket gör den lång att gå. Det är ett landskap skapat av och för människan utifrån människans behov och förutsättningar, snarare än havets.

Avsaknaden av vegetation och variation i topografin skapar inte bara ett monotont landskap, utan också en känsla av att befinna sig "över" havet, både fysiskt och mentalt. Känslan förstärks av att knappt kunna se det faktiska mötet mellan hav och land, på grund av att stenskoningen genom att vara högre än marknivån på övriga piren bildar en kant. Detta gör det också svårt att fysiskt ta sig ner till vattnet.

"Trelleberget" är undantaget i det annars platta landskapet som vittnar om förändring och rörelse. Det storskaliga kan också vara storlaget men avsaknaden av det "lilla" och "nära" landskapet lämnar istället en känsla av ödslighet och tomhet.



En lång lagerbyggnad längs med kajen skiljer kusten och staden åt. Byggnadens storskalighet i kombination med det öppna havet skapar en känsla av litenhet och utsatthet.



Lera, grus och grästuvor med bilspår, marken på piren är främst funktionell och skapad för transporter, inte promenader.



Mötet mellan hav och land är ett möte mellan stora, hårda stenblock och ett vidsträckt hav. Tillgängligheten är liten både visuellt, fysiskt och mentalt. En fiskare har tagit sig ner på stenarna.

- Föreslagen åtgärd (Thelander, 12017)
- Trellebergets placering i bakgrunden, ej skalenligt.

GESTALTNINGSFÖRSLAG

KUSTSKYDD TRELLEBORG - PLATS FÖR KUST

Förslaget utgår från scenariot där havsnivån förväntas stiga med upp till 1 meter till år 2100 och där tillfälliga högvatten inträffar allt oftare. För att möta de stigande havsnivåerna och åstadkomma ett kustskydd för hela det valda projektområdet, är den huvudsakliga principen att skapa en naturlig och "mjuk" sammanhängande bukt längs hela kuststräckan. Bebyggelse och infrastruktur befinner sig på avstånd från havet genom att kusten och vattnet ges plats både in mot land och ut mot havet.

Fokus i förslaget ligger på kustlandskapet i sin helhet och utgångspunkten är att skapa ett kustlandskap som tar hänsyn till de naturliga processerna genom anpassning och gradvis förändring, snarare än att utgöra en definitiv gräns. På så sätt kan både ett effektivt och dynamiskt skydd skapas samtidigt som förändring blir en del av landskapet.

Förslaget möjliggör också en varierad och upplevelserik kustpromenad längs med hela området, även om denna inte behandlas som en enskild del i förslaget. Att skapa utrymme för kusten ger också förutsättningar för Trelleborg som stad och kommun att utveckla sin identitet som "kuststad". Genom att ge plats åt kustlandskapet ges också plats för människorna i det.

De olika delarna av projektområdet har olika behov och förutsättningar och i förslaget föreslås fyra olika naturanpassade metoder för kustskydd istället för eller i kombination med de traditionella metoder som presenteras som åtgärdsförslag i platsanalysen och som bygger på rapport "Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden" (Thelander, 2017)

De tre första delarna beskrivs inledningsvis kortfattat och översiktligt, den fjärde delen, Barriärlandskapet presenteras sist i ett mer utvecklat förslag.

DE FYRA DELARNA I FÖRSLAGET ÄR:

1. Dynlandskapet
2. Strandlandskapet
3. Deltalandskapet
4. Barriärlandskapet

STRATEGIER OCH METODER FÖR KUSTSKYDD

Förslaget innebär att de delar av Trelleborg som omfattas av projektområdet skyddas mot översvämning vid havsnivåer upp till minst +3,35 m, framför allt genom en kombination av strategierna "Försvar" och "Attack". Vattnet tillåts att översvämma delar av kusten men inte den bakomliggande bebyggelsen.

Den övergripande metoden för kustskydd är strandfodring i kombination med en ny topografi som byggs upp av jord och lera. Genom att skapa en kontinuerlig sandstrand längs hela kustavsnittet, förbättras strandens förutsättningar att inta ett så kallat "stabilt läge", vilket generellt innebär en minskad erosionsrisk, då den sand som vågor och strömmar transporterar ut i havet också transporteras tillbaka in till stranden och bygger upp den igen efter exempelvis en storm. Med ett sammanhängande "mjukt" skydd möjliggörs en dynamisk förändring och anpassning av kusten, där hårda skydd inte stör de naturliga processerna.

FYRA STRATEGIER FÖR ATT SKAPA ETT NATURANPASSAT KUSTSKYDD:

TILLÅTA VATTEN ATT TA PLATS

Genom att tillåta vatten att röra sig in över land på ett kontrollerat sätt kan mötet mellan hav och land ske utan konflikt. Att vattnet släpps in där det vanligtvis inte är behöver inte innebära att bebyggelse och infrastruktur skadas om det skapas plats för mer eller mindre vatten vid olika tidpunkter.

SKAPA EN SKYDDANDE OCH FLEXIBEL TOPOGRAFI

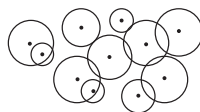
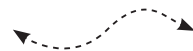
Topografin bestämmer var vattnet befinner sig. Genom att forma landskapet så att marken i regel är lägst närmast havet och gradvis blir högre in mot land sker ett mjukt möte mellan land och hav. När topografin även tillåts att förändras och påverkas av havets krafter förändras och anpassar den sig till både temporära och permanenta förändringar i havsnivån.

PLANTERA NATURLIG VEGETATION

Vegetation används för att binda sand och jord och för att skydda mot vind och vågor men också för att förstärka upplevelsen av kustlandskapet som en övergångszon. Genom att använda växter som naturligt hör hemma i kustmiljöer och klarar det tuffa klimatet skapas naturligt en gradient som berättar om de varierande förhållandena av fukt i marken och sandens eller jordens stabilitet.

SKAPA TILLGÄNGLIGHET UTIFRÅN KUSTENS NATURLIGA PROCESSER

Tillgänglighet för människor till stranden och vattnet är viktigt men den ska utformas och konstrueras på de naturliga processernas villkor. Upphöjda spångar tillåter sand, vatten och vegetation att röra sig och förändras. Temporära gångar kan ge tillgänglighet under vissa tider på året, men avlägsnas då tillträde inte är lämpligt. Genom att utforma landskapet så att även de *kulturella* elementen upplevs ta hänsyn till det *naturliga* förstärks berättelsen om landskapets förändring och upplevs inte bara som sammanhängande utan också som mer kontrollerad och därmed säker.





(Kartsök och ortnamn, Topografisk med gränser © Lantmäteriet, 2018.)

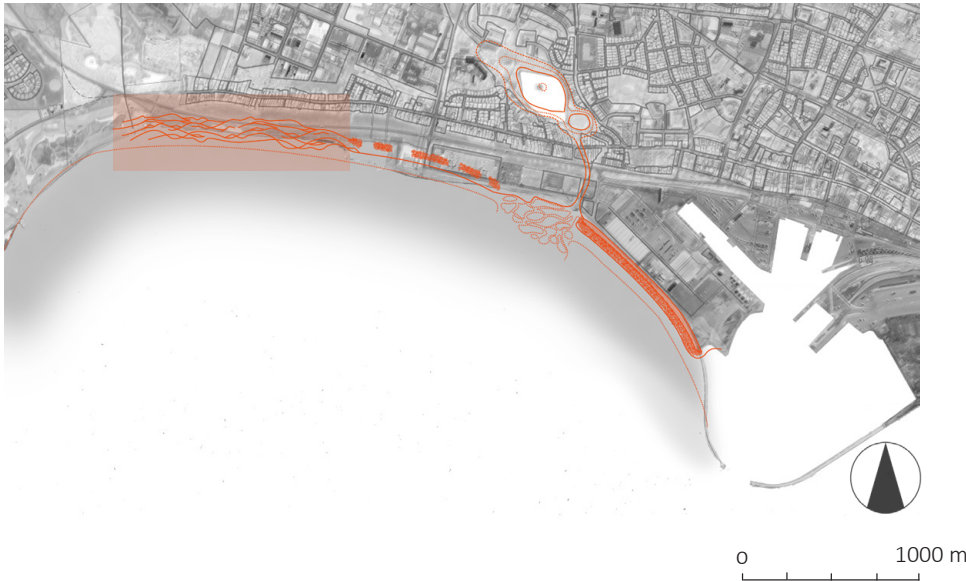


Bild: "Dynlandskapet" (orange markering) utgörs av det område som i platsanalysen beskrivs som den "Västra stranden", där det föreslagna kustskyddet i rapporten av Thelander (2017) är en vall.
(Kartsök och ortnamn, Topografisk med gränser © Lantmäteriet, 2018.)

1. DYNLANDSKAPET

Sanddyner som kustskydd

Sanddyner är ett naturligt skydd mot havet, sand bygger upp kullar, genom bland annat vinderosion och hindrar vattnet från att översvämma bakomliggande landområden. Sanddyners form är inte fast, dynlandskapet är i kontinuerlig förändring över tid och säsong, beroende på vilka krafter havet utsätter dem för. Dynerna närmast havet är uppbyggda av enbart sand och är flyktiga i sin form, längre in mot land binds sanden av vegetation och har inblandning av jord och lera, de har därför en mer fast form. I och med dynlandskapets flexibilitet kan det i hög grad anpassa sig och bemöta havets förändring utifrån de förändrade förutsättningar som en havsnivåhöjning innebär på lång sikt.

Dynlandskapet

Genom *Dynlandskapet* kan den bakomliggande bebyggelsen skyddas från översvämning på kort och lång sikt, samtidigt som både den gradvisa höjningen av havsnivån och de ibland snabba förändringsprocesserna görs synliga i och genom landskapet. Även om havsutsikten påverkas, skapar dynerna en kontakt med havet genom att framhäva kustens naturliga processer och de mönster som dessa skapar.

Till skillnad från en vall, vars form är fast, kan *Dynlandskapet* ändra form utifrån de rådande förutsättningarna utan att också ändra sin funktion. Det finns ingen fast höjd i ett rörligt och flexibelt skydd och därmed inte heller någon definitiv gräns för hur mycket havsnivån kan höjas för att dynerna ska fungera som skydd. På så sätt skapas ett flexibelt landskap.

För att skapa den skyddande topografin används primärt metoden strandfodring för att bygga upp de yttre dynerna, medan sand i kombination med jord och lera kan användas för att bygga upp de inre, mer stabila dynerna. Strandväxter planteras på dynerna för att binda sanden och förhindra vinderosion samt för att skapa ett mer naturligt uttryck i landskapet.

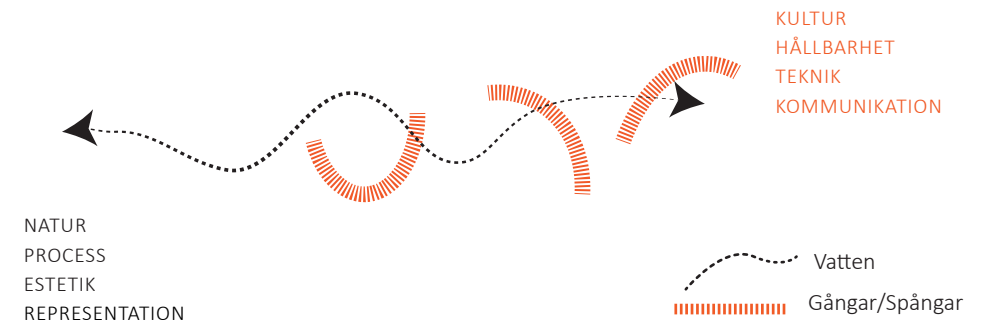
I och med sin flyktiga och lätt påverkbara form är sanddyner också känsliga. Att gå på sanddyner kan skada både förmågan att fungera som skydd mot översvämning och störa de växter som binder stabiliserar sanden. För att människor ändå ska ha tillgång till stranden är det viktigt att denna kunskap blir allmän. Genom att anlägga temporära spångar över sanddynerna där människor kan gå skyddas dynerna, samtidigt som det ger en signal om att man inte ska gå överallt. Dessa gångar bör även kompletteras med olika typer av information och vägledning från kommunens sida, för att skapa en djupare förståelse för dynernas sårbarhet och funktion.



Bild: Att springa mellan sanddynerna mot det öppna havet och vågornas brus skapar en förväntan och en nyfikenhet. Det är inte bara den direkta kontakten med havet som utgör kustlandskapet, utan även förmimmelser i form av dofter, vindar, strandvegetationens utbredning och den gradvisa övergången från fast mark till mjuk sand.



Bild: Konceptsektion som visar hur mötet mellan land och hav kan se ut i "Dynlandskapet". De skyddande dynerna är inte bara en barriär mellan hav och land utan också ett landskap i sig.



Figur: Hav och land möts i rörelse och ständig förändring. Sanddynen byggs upp, raseras och byggs upp igen, på så sätt blir förändring en del av landskapet och en del av skyddet, människans aktiviteter och rörelser måste ta hänsyn till dessa processer.



Bild: "Strandlandskapet" (orange markering) utgörs av det område som i platsanalysen beskrivs som den "Urbana stranden", där det föreslagna kustskyddet i rapporten av Thelander (2017) är höjning av mark. (Kartsök och ortnamn, Topografisk med gränser © Lantmäteriet, 2018.)

2. STRANDLANDSKAPET

Stranden som kustskydd

En flack och grund botten i kombination med en bred sandstrand minskar den energi som vågen fördelar över land genom att reducera vågkraften. Vågorna når inte lika långt upp på land och riskerar på så sätt inte att översvämma det bakomliggande landskapet, förutsatt att det ligger högre i topografin. När vågor och strömmar blir svagare kan de heller inte föra med sig lika mycket bottenmaterial vilket leder till en mindre erosionsbenägen strand. Vid en flack sandstrand kan också vegetation utvecklas och på så sätt hjälpa till att hålla kvar sanden på stranden och skydda mot våguppspolning.

Strandlandskapet

Det viktigaste för att *Strandlandskapet* ska fungera som kustskydd är att det får utrymme. En bred sandstrand skapar ett kustskydd framför allt genom att ge plats åt vatten på olika nivåer under olika tider. För att skapa ett kustskydd kan en höjning av den bakomliggande marken för bebyggelse och infrastruktur vara nödvändig men framför allt måste stranden utvidgas och inte direkt mötas av hårdgjorda ytor där förändring är ovälkommen. Kopplingen mellan hav och stad förstärks även visuellt om stora byggnader inte skymmer havsutsikten vilket samtidigt ger möjlighet för havets ljud och dofter att nå längre upp på land.

Genom att plantera och även tillåta naturlig kustvegetation att ta plats på stranden skapas ett varierat landskap, som förändras i takt med förutsättningarna. När havsnivån bli högre kan det också bli en högre fukthalt i marken vilket kan ge mer vegetation, som i sin tur skyddar mot erosion.

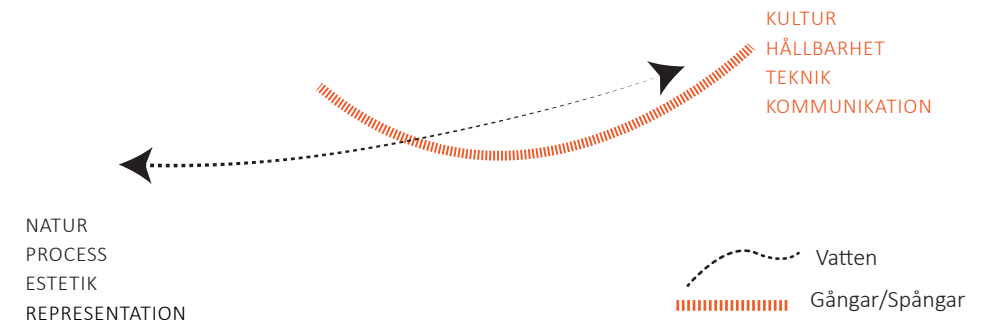
Men en gradvis övergång mellan stad och strand kan stigar, gångar och platser utvecklas spontant och olika former av aktiviteter kan ta plats på stranden, beroende på hur hög vattennivån är. Lugna sommark dagar finns gott om plats för sol-badare och lekande barn medan man under blåsiga höstdagar kan känna saltstänk långt upp på land. Med en bred strand kan människans möte med havet ske både parallellt med kusten och tvärs över den.



Bild: Längs en bred strand kan många olika aktiviteter ta plats och människor kan röra sig längs stranden, nära vattnet eller upp på land men också tvärs över stranden, där gradienter av fukt, vegetation och sandens rörlighet skapar olika förutsättningar.



Bild: Konceptsektion som visar det varierade mötet mellan hav och land där det finns plats för både skyddade platser och direkta möten med det vidsträckta havet.



Figur: Mötet mellan hav och land sker gradvis och försiktigt i vissa stunder och mer dramatiskt i andra men det är ett glidande och ömsesidigt möte där förändring av det fysiska förutsättningarna också ändrar människors förväntningar på möjliga aktiviteter och tillgänglighet.

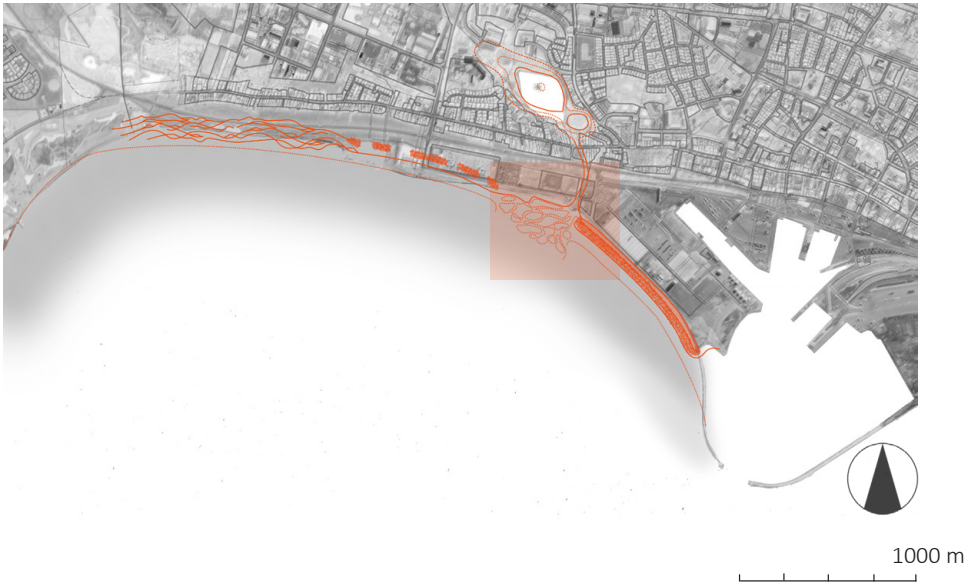


Bild: "Deltalandskapet" (orange markering) utgörs av det område som i analysen beskrivs som "Åmynningen", där det föreslagna kustskyddet i rapporten av Thelander (2017) är en dammlucka. (Kartsök och ortnamn, Topografisk med gränser © Lantmäteriet, 2018.)

3. DELTALANDSKAPET

Deltat som kustskydd

Vatten tar sig ut i havet på många olika sätt, åmynningar är ett av dem. Där möts havets salta med det söta vattnet från inlandet, ett möte som är lätt att uppleva som ensidigt på grund av åns riktning ut mot havet. Men när havsnivån höjs kan det salta vattnet också ta sig in mot land genom åmynningen. I naturen orsakar detta oftast ingen skada eftersom marken och vegetationen runt åar och vattendrag klarar av att översvämmas under perioder. Men när hus och infrastruktur nås av vatten kan det orsaka översvämningar långt in på land, vilket kan upplevas som både skrämmande och oväntat. Ett deltalandskap kan inte stoppa vattenflödet från havet vid högvatten, därför kan dammluckor eller likande ibland vara nödvändigt. Men ett skydd kan också åstadkommas genom att inte bygga eller flytta bebyggelse som ligger i de områden i inlandet som riskerar översvämning vid högvatten, en form av planerad reträtt.

Deltalandskapet

Genom att synliggöra åns och havets möte kan medvetenheten om kopplingen mellan dessa olika typer av vatten förstärkas. Som ett alternativ eller komplement till den föreslagna dammluckan kan havet istället tillåtas att ta sig in på land och tillfälligt översvämma "Stora dammen" mitt i Trelleborg. Dammen skulle på så sätt tillfälligt bli en del av kustlandskapet och kopplingen mellan kusten och staden skulle förstärkas.

I det direkta kustlandskapet skulle *Deltalandskapet* innebära att mötet mellan havet och ån synliggörs genom att få ta plats och faktiskt förändra hur människor rör sig i landskapet. Uppbyggnaden av *Deltalandskapet* kan ske gradvis och naturligt genom att "öppna upp" för ån att rinna utanför sin idag förutbestämda och raka kanal och själv leta sig mot havet. Men också genom att med hjälp av exempelvis kokosfiberrullar och lera skapa små upphöjningar där vass och andra växter kan planteras och etableras och där vattnet kan röra sig runt om och mellan

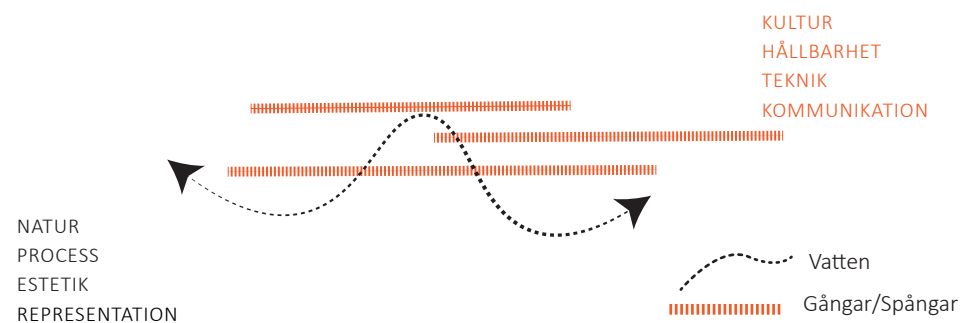
Deltalandskapet gör övergången mellan å och hav och även hav och land synlig i landskapet, visuellt men också fysiskt genom att utgöra en barriär för människor. För att skapa tillgänglighet och möjligheten att kunna röra sig över och genom *Deltalandskapet* tillförs ett system av spångar som utformas för att förstärka deltalandskapet skiftande och sökande karaktär. Människor uppmuntras att inte ta snabbaste vägen över, utan kan välja mellan spångar med olika riktningar och olika höjder. Konstruktionen är robust förankrad genom rejäla pålar med gallerdurk uppe på, som tål att stå under vatten under både kortare och längre perioder. De varierande höjderna gör att det vid olika vattennivåer finns olika vägar att välja på. Då skapas ett landskap som inte bara berättar om hur naturen fungerar, utan också visar på hur vi människor faktiskt också kan ta hänsyn och anpassa oss till den. Mötet mellan "natur" och "kultur" synliggörs och till viss mån problematiseras av deltalandskapets dynamik.



Bild: Ett deltalandskap är en barriär men det kan också vara en möjlighet till interaktion med kustlandskapet och dess processer. Genom att möjliggöra rörelse i olika riktningar och nivåer förstärks landskapets mångsidighet och komplexitet.



Bild: Konceptsektion av deltalandskapet där land och hav möts och minglar med varandra. Vid högvatten kommer kanske bara den högsta gångbron ligga över vattenytan och vid lågvatten snirklar sig vattnet mellan kullar av gräs och andra växter.



Figur: Hav och land möts på olika nivåer och i olika riktningar. Ett deltalandskap är ett landskap starkt präglad av förändring och förskjutning där havet tar sig in på land och land rör sig ut mot havet. Genom att tillföra "kulturella" element så som spångar förstärks upplevelsen av dessa processer i landskapet.



Bild: "Barriärlandskapet" (orange markering) utgörs av det område som i platsanalysen beskrivs som den "Västra piren", där det föreslagna kustskddet i rapporten av Thelander (2017) är höjning av mark.
(Kartsök och ortnamn, Topografisk med gränser © Lantmäteriet, 2018.)

4. BARRIÄRLANDSKAPET

Barriärlandskapet fungerar som kustskydd för den västra piren, ett område som kommer att exploateras för bland annat bostäder och vara en del av utvecklandet av "Kuststad 2025".

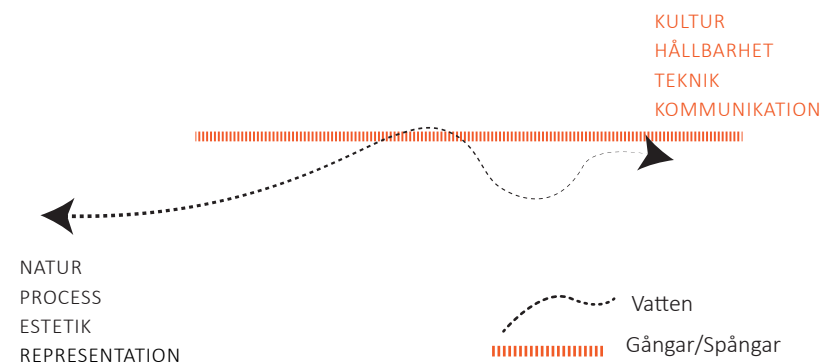
För att kunna anlägga naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd och samtidigt ge utrymme åt ny bebyggelse behövs plats. *Barriärlandskapet* bygger på strategin "Attack", att bygga ut kusten och på så sätt skydda och ge plats åt bakomliggande bebyggelse.

Barriärlandskapet består av tre olika typer av landskap och därigenom tre olika möten med havet. *Barriärlandskapet* är sammanlänkat genom ett system av upphöjda trågångar och promenader. Efter en inledande presentation av *Barriärlandskapet* som helhet presenteras dess tre delområden var för sig. Det tre delarna är;

Delområde 1. **INRE STRANDPROMENADEN**

Delområde 2. **YTTRE STRANDPROMENADEN**

Delområde 3. **PIREN**



Figur: Mötet mellan hav och land sker i etapper där topografin avgör vart vattnet befinner sig och människor ges tillträde genom att röra sig över de "naturliga" landskapet på upphöjda spångar.

”BARRIÄRLANDSKAPET” SOM KUSTSKYDD

Genom de fyra strategier för att skapa ett naturanpassat kustskydd beskrivs här skapandet av *Barriärlandskapet* i fyra förenklade steg;

EN NATURLIG KUSTLINJE

För att åstadkomma en strand i jämvikt, där sanden inte ransporteras bort parallellt med kusten skapas en sammanhängande bukt längs hela området. I *Barriärlandskapet* åstadkoms detta genom att ta bort en del av den utfyllnadsmassa som piren idag är uppbyggd av, för att istället skapa en naturligt rundad kustlinje.

EN BARRIÄR

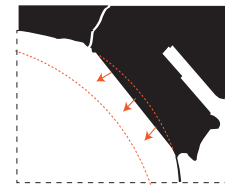
Av de massor som blir över när den befintliga pirkanten rundats, skapas grunden till den barriär som skyddar den västra piren. Barriären består av en ca 1000 m långsmal ö. Utåt havet består ön av en bred och lätt sluttande strand och in mot land finns den högsta punkten, som ska förhindra översvämning. För att vattnet inte ska nå bakomliggande område genom den kanal som bildas mellan ön och piren kopplas ön ihop med land i ändarna. Ön täcks slutligen med ett lager sand.

SKYDDANDE VEGETATION

I det dike som bildas mellan ön och piren planteras en tät skog av pilträd. Dessa träd fångar upp och reducerar de vågor som spolas över öns krön. De binder även sanden och minskar vinderosionen. För att vegetationen ska kunna reducera vågkraften måste den vara tät, detta sker genom att kontinuerligt klippa ner träden och låta så många stammar som möjligt växa till en tät skog.

TILLGÄNGLIGHET GENOM SPÅNGAR

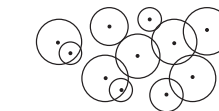
För att de olika delarna av det nya kustlandskapet ska vara tillgängligt för människor byggs ett system av upphöjda gångar och spångar i trä som tillåter rörelser både parallellt med kusten och tvärs över den. På så sätt kan människor smidigt röra sig från den inre skyddade strandpromenaden ut mot det öppna havet utan att störa det ”naturliga” landskapets processer.



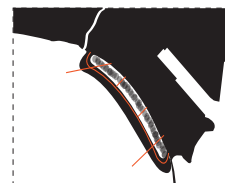
PLATS FÖR VATTEN



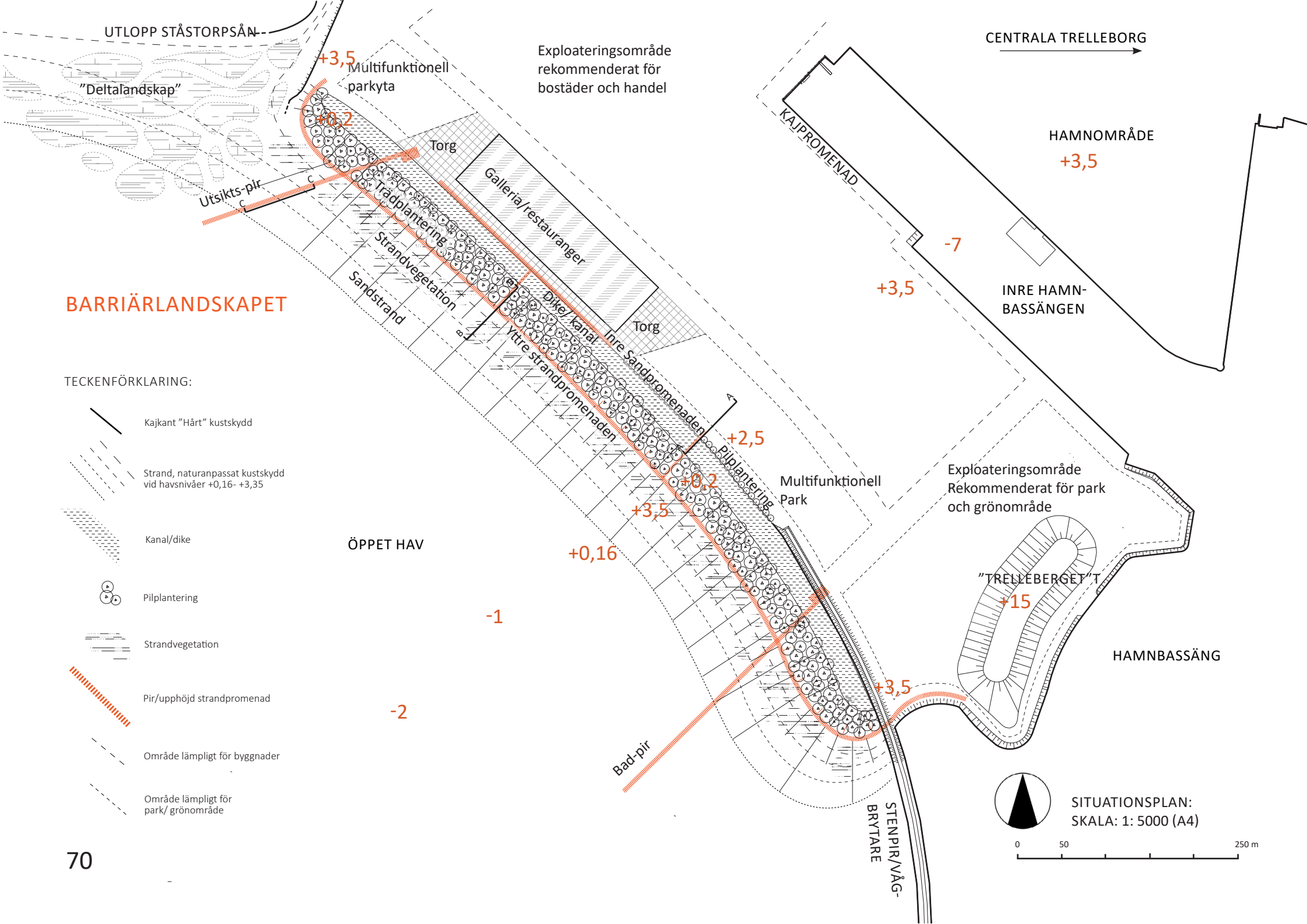
SKYDDANDE TOPOGRAFI



NATURLIG VEGETATION



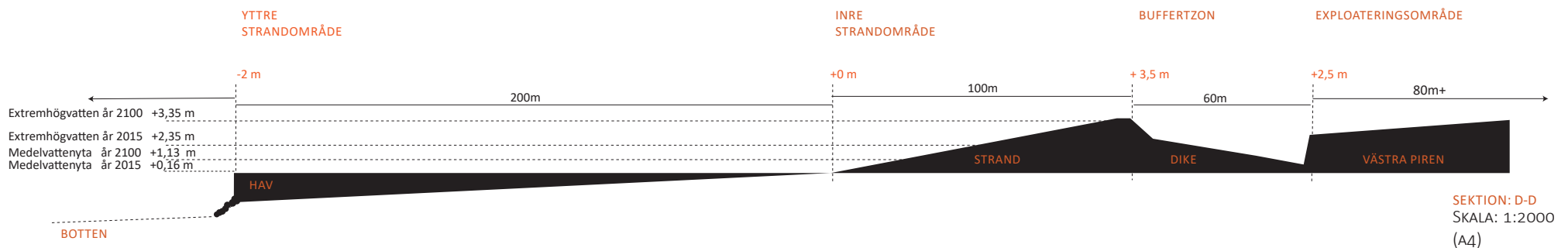
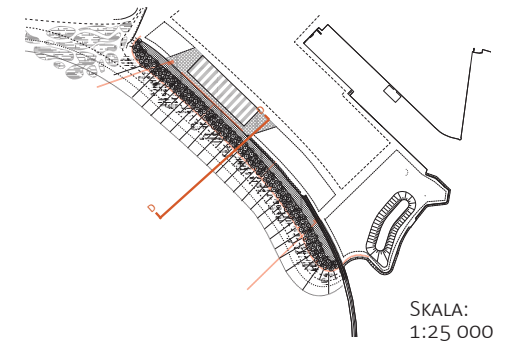
TILLGÄNGLIGHET PÅ NATURENS VILKOR



BARRIÄRLANDSKAPET

PRINCIPSEKTION FÖR KUSTSKYDD:

Barriärlandskapet bygger på "Attack" strategin, vilket innebär att kusten byggs ut för att skydda bakomliggande bebyggelse. Denna sektion visas den tekniska principen för höjd- och längdförhållandena över hela "Barriärlandskapet". För att dessa förhållanden tydligt ska illustreras visas sektionen med förstärkt höjdskala, där höjden är ca 5 ggr längdskalan.



KUSTSKYDDETS OLIKA FUNKTIONER:

REDUKTION AV VÅGKRAFT I DET YTTRE STRANDOMRÅDET

För att minska den kraft genom vilka vågorna når stranden byggs en flack botten upp med en ungefärlig lutning på 1/100 (1m höjning på 100 m) i det yttre strandområdet. För att åstadkomma denna flacka botten kan en platta av sten behöva byggas ca 200 m ut från stranden, där får vågorna och bottenkontakt och vågenergin hinner reduceras innan vågorna når stranden.

EROSIONSSKYDD OCH SKYDD MOT HÖGVATTEN I DET INRE STRANDOMRÅDET

Stranden är uppbyggd av ett ca 2 m tjockt lager sand och är vid dagens medelvatten ca 100 m bred, med en svag lutning på 3/100 (3m höjning på 100m) och där krönet på ön är +3,5m. Bredden och lutningen gör att det inre strandområdet har plats att utveckla strandvallar och även mindre dyner in mot land och på så sätt skydda mot högvatten och vågor. Tillsammans med den flacka botten skapa också förutsättningar för ett jämviktsläge på stranden, där sanden som förs ut av vågorna med tiden också återförs till stranden igen, för att motverka långsiktig erosion och borttransport av sand.

REDUKTION AV VÅGSVALL I BUFFERTZONEN

Vid högvatten kan vattennivåerna nå nära eller ända upp till öns krön, i framtiden kan krönhöjden byggas upp genom de naturliga processerna men vid kraftiga stormar kommer vågöverspolning ändå att ske. Den täta pilplanteringen reducerar då vågsvallen och diket fungerar som en "buffertzona" som fångar upp det vatten som svämmar över kanten. Genom denna "buffertzona" skyddas den bakomliggande bebyggelsen även mot tillfälliga översvämningar och vågöverspolning.

HÖJNING AV MARK I EXPLOATERINGSOMRÅDET

På Västra piren, där hus och infrastruktur ska byggas, höjs marken från dagens ca +2 m till +2,5 m i den yttre änden och +3,5 m in mot hamnbassängen. Marken kan vara 1m lägre än de rekommenderade +3m, som de flesta kommuner i Skåne arbetar mot, eftersom ön fungerar som barriär mot havet och diket tar hand om vattnet som spolas över av vågor. De massor som skulle använts till att höja marken kan istället användas till att bygga upp ön.



Bild: Den upphöjda gången löper ut mot havet och skapar en förväntan. Man rör sig nära vassen och pilträden, som skapar ett litet och intimt rum innan det stora havet öppnar upp sig.



Bild: Längs den inre strandpromenaden rör man sig istället längs med havet men i skydd av pilplanteringarna. I diket varierar vattennivån beroende på säsong och väder.

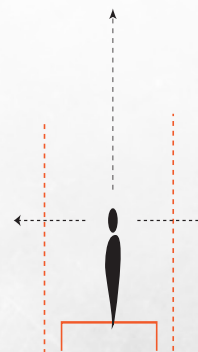
INRE STRANDPROMENADEN - DET NÄRA LANDSKAPET

DEN SKYDDADE KUSTEN

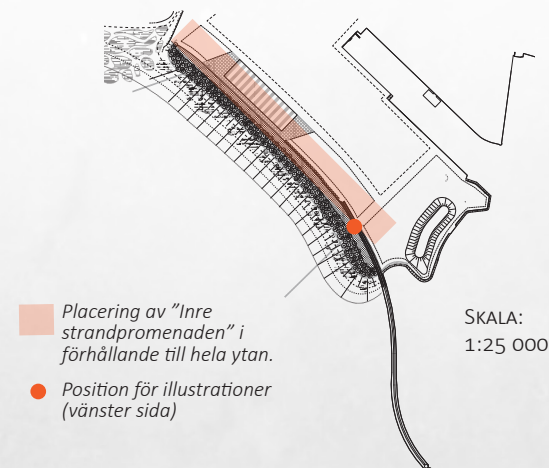
Längs den inre strandpromenaden, i skydd mot det öppna havets vågor och vind finns ett lugn som möjliggör en närmare och stillsammare kontakt med kustlandskapet. Diket med stilla vatten, vass, fåglar och andra djur och växter skapar en intim miljö att uppleva och vara delaktig i. Om man väljer att vika av från strandpromenaden och bege sig ut mot havet kan man ta någon av de upphöjda spångar som leder ut mot den yttre strandpromenaden. Spången är omsluten av vegetation på båda sidor och man kommer nära träd och vass innan havet och stranden öppnar upp sig.

STRANDPROMENAD MED VARIATION

Den inre strandpromenaden vilar på fast mark och löper längs med diket som samlar upp vatten från både hav och regn. Promenaden är indelad i olika sektioner, där markmaterial, vegetation och utrymme varierar längs den ca 1 km långa sträckan. Vid den stora, byggnaden, som inrymmer affärer, restauranger och annan verksamhet, är marken hårdgjord, där finns även en träspång närmast diket, att sitta eller gå på. Övriga sträckor utgörs av grusgångar. Strandpromenaden erbjuder möjligheter för de som vill sitta och fika eller långsamt promenera men även för de som snabbt vill springa förbi på sin löparrunda. Utrymmet är generöst och beroende på humör och väder kan man välja att vika av in mot staden eller ut mot havet.



Figur: Omsluten av tät pilplantering på båda sidor skapas en intim och nära landskap. Kontrasten att komma fram till det öppna havet är effektiv.



Placering av "Inre strandpromenaden" i förhållande till hela ytan.

Position för illustrationer (vänster sida)

SKALA: 1:25 000

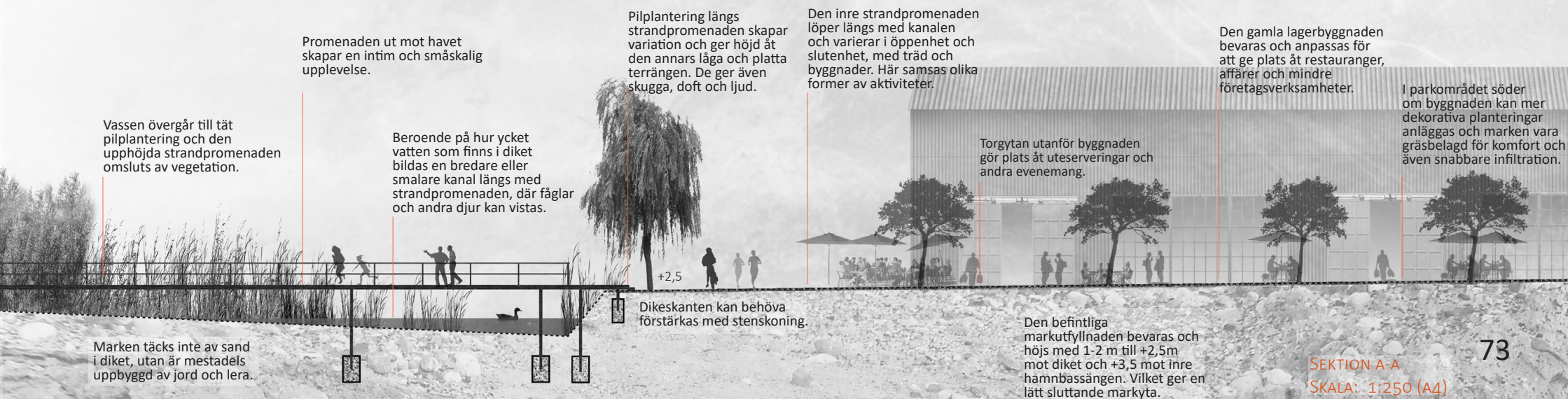




Bild: Sommar och lågvatten, stranden är bred och vattnet lugnt. På den långa upphöjda strandpromenaden kan man njuta av utsikten under en stilla promenad och samtidigt känna trygghet och närhet till land.



Bild: Storm och högvatten, vattnet når upp till strandpromenaden och stranden är inte alls synlig. Att befinna sig på strandpromenaden vid en storm kan vara dramatisk men också ett direkt möte med havet som skapar respekt och förståelse för dess väldiga krafter.

YTTRE STRANDPROMENADEN -DET MÅNGSIDIGA LANDSKAPET

FÖRÄNDRING AV PERSPEKTIV

Från den inre strandpromenaden går den upphöjda spången genom en tät plantering av pil. Träden beskårs regelbundet för att skapa en kompakt och tät skog som skyddar mot våguppstolning men även väder och vind. När den täta vegetationen slutar, öppnar havet upp sig och spången byter riktning. Man rör sig nu parallellt med kusten igen, med den flacka stranden på ena sidan och den täta vegetationen på den andra. Träden ger trygghet och skydd och det öppna havet ger en milsvid utsikt.

DYNAMISK OCH FÖRÄNDRLIG STRAND

Sandstranden ändrar karaktär efter årstid, väder och med tiden. På den övre delen, som täcks av vatten enbart under kortare perioder kan vegetation etableras och hjälpa att binda sanden. Längre ner mot vattnet är sanden fri och rör sig in och ut beroende på vilken påfrestning av vågor som varit. Stranden är känslig och under delar av året är tillträde inte lämpligt, för att stranden ska ha möjlighet att bygga upp sig och för växter att kunna etablera sig. Då får människornas aktiviteter istället ske uppe på strandpromenaden.

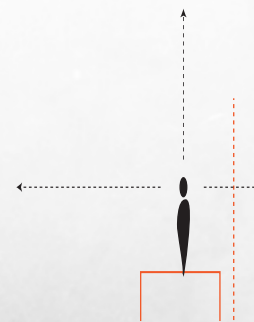
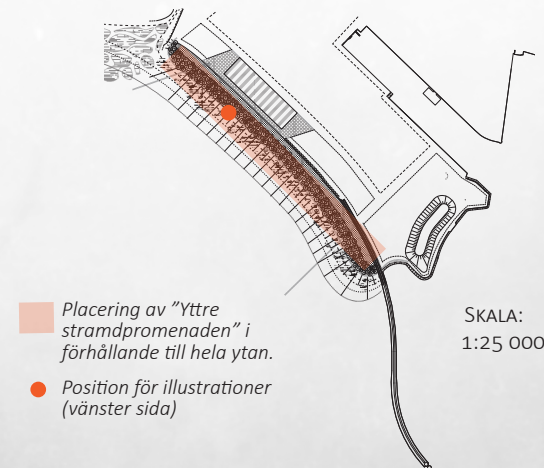


Bild: Fri sikt ut mot havet och upp mot himlen men en fast vägg av pil i ryggen, skapar ett landskap med både utsikt och skydd.



Placering av "Yttre strandpromenaden" i förhållande till hela ytan.

Position för illustrationer (vänster sida)

SKALA:
1:25 000

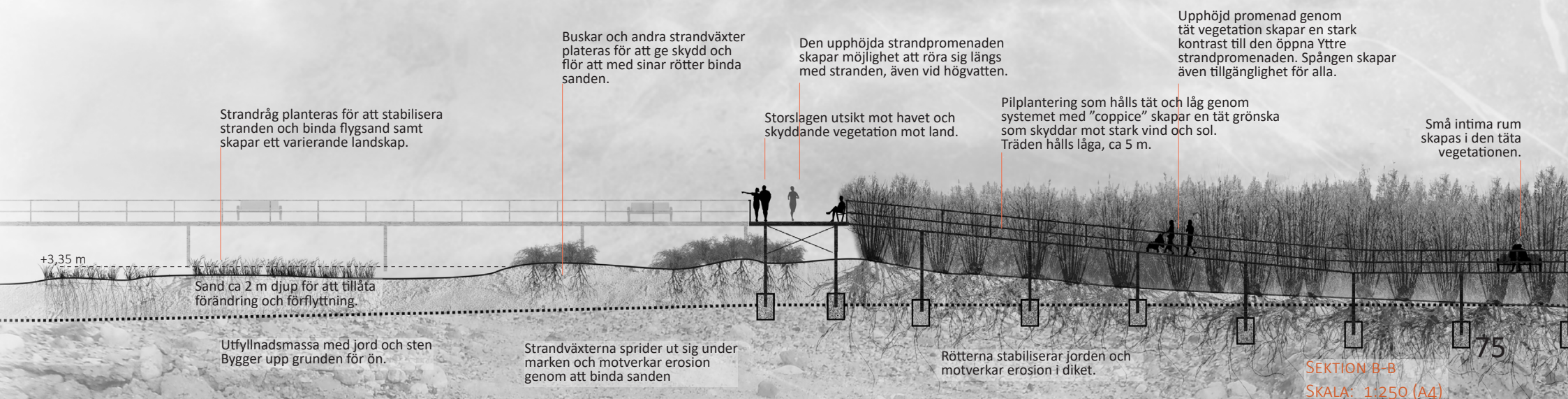




Bild: Piren sträcker sig långt ut i vattnet och mötet med det öppna havet blir kraftfullt och omslutande. De stora färjorna som lämnar och anländer Trelleborgs hamn glider förbi längs horisonten.



Bild: Mötet med det öppna havet är starkt och naturens bländande storhet kan fritt insupas ute på piren. Väder och vind formar olika upplevelser från dag till dag.

BARRIÄRLANDSKAPET -DELOMRÅDE 3

PIREN -DET STORSLAGNA LANDSKAPET

FÖRÄNDRAT HAV FÖRÄNDRAD STRAND

Vid dagens normalvattennivå (+0,16m) är stranden ca 100 m bred och vågorna har gott om plats att spolas upp. Vid höjda vattennivåer kommer stranden att bli smalare men eftersom en sandstrand är dynamisk och rör på sig kommer även den omformas med tiden och vattnets rörelser. Vid stormar och extrema högvatten kommer stranden att förändras drastiskt men med en jämviktsbalans längs hela bukten hittar sanden så småningom tillbaka upp på stranden. Det kan dock vid behov finnas behov av att ny sand fyller på stranden.

ÖPPET HAV ÖPPNA SINNEN

På den långa piren som pekar rakt ut mot det öppna havet är man närmast omsluten av vatten. På de ca 250 m långa pirarna lämnar man land och strand bakom sig och horisonten bryts endast av ett och annat passerande fartyg. Staden känns långt borta och här kan man promenera, slå sig ner på en bänk och njuta av utsikten eller ta sig ner i vattnet för bad eller annan vattenaktivitet. Det öppna havet ger en frihetskänsla som även öppnar upp sinnen mot det stora och oändliga tankarna.

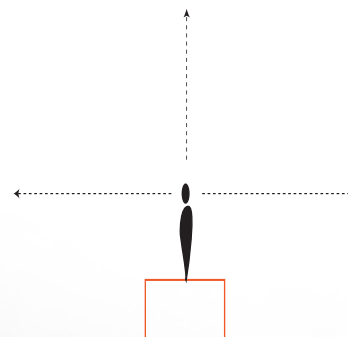
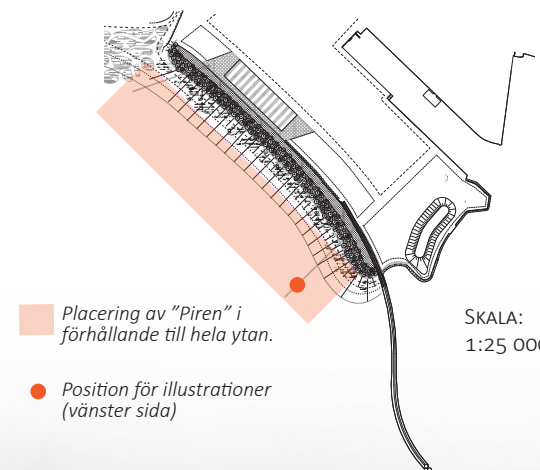
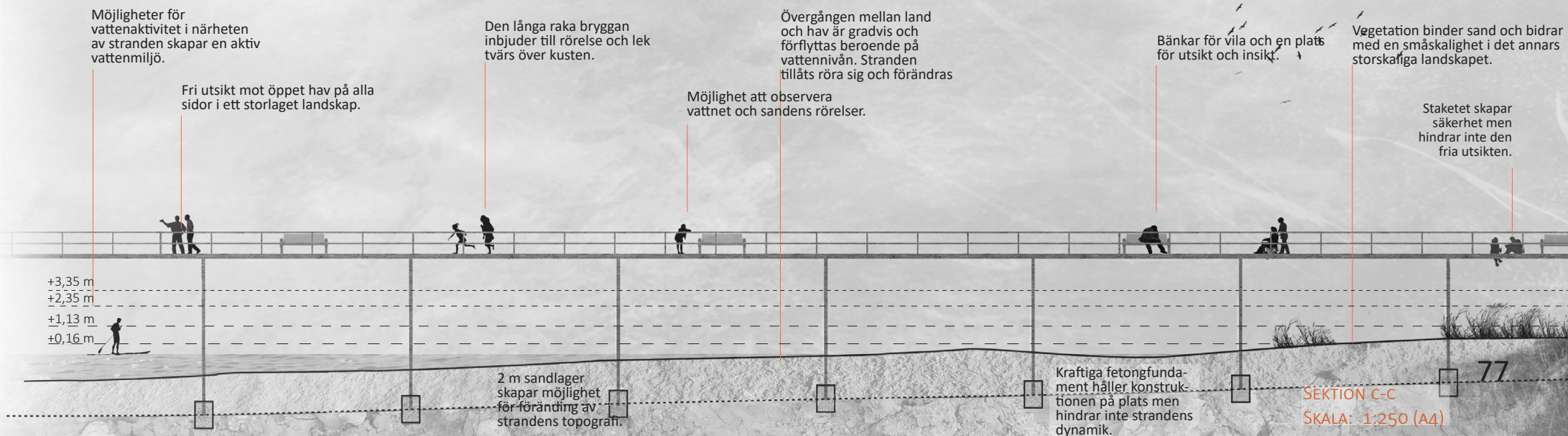
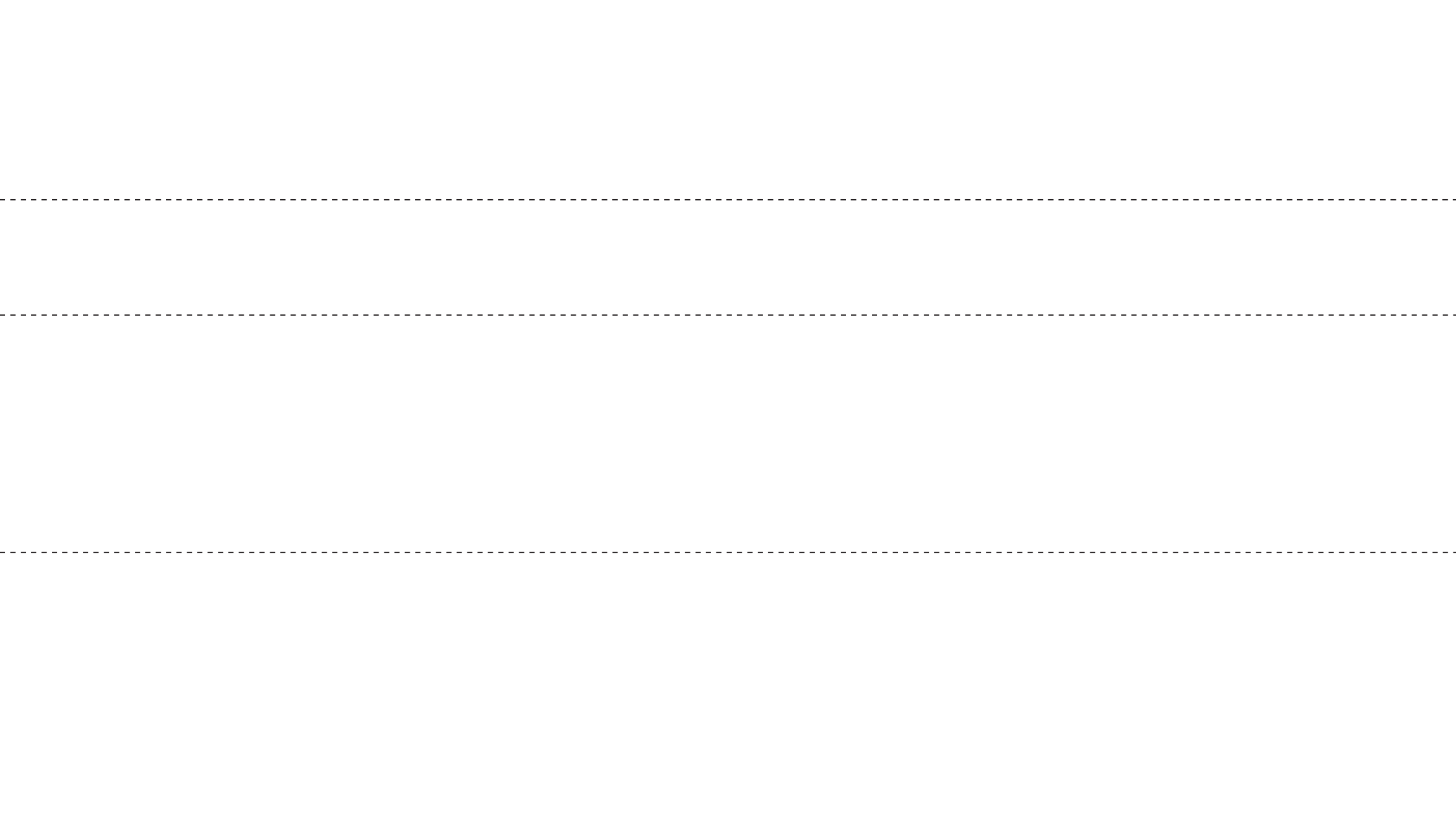


Bild: Fri sikt åt alla håll, havet omsluter och horisonten sträcker sig lång och rak. Ute på piren finns inget skydd mot väder och vind här upplevs det storslagna och storskaliga landskapet i all sin kraft.



SKALA:
1:25 000





DEL 1
INLEDNING

DEL 2
LITTERATURSTUDIE

DEL 3
GESTALTNINGSFÖRSLAG -TRELLEBORG

DEL 4
REFLEKTION
SIDA: 79 - 87

I detta avslutande kapitel diskuteras arbetets resultat och metod, de beslut som ledde fram till dessa och vilka erfarenheter de gett.

RESULTAT

Ett av arbetets syften var att bidra till arbetet med att skapa hållbara kuster genom ett fokus på landskapet som helhet, för att på detta sätt verka som ett komplement till ingenjörens mer lösningsorienterade utgångspunkter. Huvudsyftet var också att undersöka hur naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd kan påverka kustlandskapet och den förändring och osäkerhet som klimatförändringarna och framför allt havsnivåhöjningen innebära för kusten och för oss människor.

Naturanpassade kust- och erosionsskydd bygger på ingenjörens kunskap om kustens komplexitet och de naturliga processernas förmåga till att själva skydda kusten, om de tillåts att verka på sina egna villkor. Genom arbetet har det tydligt framkommit att vi människor, genom att reducera dessa processer, inte bara reducerat kusten utan också vår möjlighet att förstå och förutse kustlandskapets förändring. Att se bortom det "hårda" och traditionella metoderna att anlägga kust- och erosionsskydd och istället arbeta för att erbjuda ett landskap med en variation av upplevelser kan vi bidra till att skapa ett mer förstäeligt och därigenom också mer hållbara kustlandskap nu och i framtiden.

Men även människors är komplexa, när vi upplever dessa processer gör vi det inte bara utifrån kunskap, utan också utifrån känslomässiga och kulturella grunder. Där ett hot också kan vara upplevelsen av passivitet eller okunskap hos de som har i uppgift att ska skydda oss, i detta fall kommuner, myndigheter och ytterst de styrande i landet. Att anpassa kusten till naturen bör därför inte vara det samma som att "överlämna" kustlandskapet till naturen och naturens processer. Att skapa känslan av kontroll kan vara minst lika viktigt som den faktiska kontrollen i sig. Där har Landskapsarkitekten en viktig funktion, genom att arbetet med landskap innefattar både det fysiska landskapet och människors upplevelse, relation och tolkning till detta. De frågeställningar som varit ledande i detta arbete behandlar just dessa två delar av kustlandskapet, det faktiska och det som skapas inom oss. Under arbetets gång har olika aspekter av kustlandskapet, dess processer samt människors inställning till kustens processer och kustlandskapets förändring undersökts. De frågeställningar som detta examensarbete behandlat rör sig kring kustlandskapet och de processer som definierar, formar och ständigt omformar kusten och hur dessa kan ställas i relation till havsnivåhöjningen. Resultatet av arbetet är inte på något sätt fullständigt för att kunna ge svar på dessa frågor, men de kan ge inspiration om vart vi kan leta och åt vilket håll vi kan rikta oss för att söka ytterligare förståelse.

Arbetets frågeställningar har varit:

- *Hur kommer havsnivåhöjningen förändra det skånska kustlandskapet?*
- *Vilka är de naturliga processerna som styr kustens förändring och hur påverkar de kustlandskapet?*
- *På vilket sätt kan jag som landskapsarkitekten förhålla mig till kustlandskapets naturliga processer och ständiga förändring i skapandet av ett hållbart kustlandskap?*

Människan formar framtidens kustlandskap

Det är svårt att ge ett exakt svar på frågan kring hur havsnivåhöjningen kommer att förändra det skånska kustlandskapet, de prognoser som finns kring havsnivåhöjningen visar på stora variationer och osäkerheter kring vilka havsnivåer som vi kan förvänta oss i framtiden och därför är det också svårt att förutse konsekvenserna. Men att det skånska kustlandskapet kommer att förändras, både det "naturliga" och det "kulturella" kustlandskapet har blivit tydligt genom arbetet. I diskussionen om hotet med klimatförändringarna är det lätt att få uppfattningen att det finns en risk att kusten kommer att försvinna i framtiden, med det stämmer självfallet inte, kustlandskapet kommer bara se annorlunda ut. Eftersom det anses omöjligt att skydda hela den skånska kusten mot översvämning och erosion kommer en betydande del av det som idag är land, att i framtiden vara en del av havet. Kustområdet kommer då befinna sig på platser som idag räknas som inland och påverkas av vind, vågor och strömmar på samma sätt som dagens kustlandskap. Vegetationen kommer att anpassa sig till det nya läget och ett kustlandskap, så som vi upplever det idag skulle med tiden kunna ta form. Havsnivåhöjningen driver på kustens processer men förändrar dom inte i grunden.

När det kommer till den mänskliga påverkan i ett framtida kustlandskap står vi däremot inför val som faktiskt kan förändra kustlandskapet. Vilka metoder och strategier vi använder har i arbetet visat sig ha stor betydelse för hur vi upplever hot, risker och i förlängningen den förändring som havsnivåhöjningen innebär. Det är därför tills stor del upp till oss som människor att forma det framtida kustlandskapet, fysiskt så väl som mentalt. Vi kan inte stoppa kustens förändring, men vi kan välja vilka metoder vi använder för att anpassa oss till den. Det kan i slutänden vara det som skapar den största förändringen av kustlandskapet.

Gör plats åt en föränderlig kust

Den andra frågan, kring kustens naturliga processer och hur dessa påverkar kustlandskapet har genom arbetet fått ett något mer tydligt svar. De naturliga

processer som styr kustens förändring är en stor och betydande del av kustlandskapet. Det är i upplevelsen av naturens krafter som kustlandskapet blir till, utan dessa tappar kustlandskapet en stor del av sin identitet. Förändring och process är en del av kustlandskapet men denna förändring måste också tillåtas ta plats i kustlandskapet. Det är först när de naturliga processerna på olika sätt störs av bebyggelse, infrastruktur eller annan mänsklig verksamhet som de blir till hot och risker. Naturanpassade metoder kan användas för att göra plats i landskapet för dessa processer. Genom detta kan också en förståelse för kustlandskapets förändring skapas där förändring också ses som en möjlighet om vi tillåter det.

Att bo och leva nära havet är attraktivt av många olika anledningar och någonting som vi människor antagligen kommer att fortsätta att välja även i framtiden. Genom att omdefiniera förutsättningarna för ett kustnära boende och framhäva att kustlandskapet är mer än bara ett möte mellan hav och land, utan också strand, sanddyner, vegetation av olika slag och en kombination av alla dessa kan kanske ett kustnära boende också ges plats att förändras, utan att riskera att också förintas. Denna förändringen är naturligtvis inte lätt, det är många intressen som står på spel och tidsaspekten är svår att hantera i ett samhälle som bygger på politiska beslut och företags lönsamhet. Då är värdet av en tillgänglig och attraktiv kust viktigt att ta hänsyn till i både den korta och långsiktiga planeringen.

Visa på möjligheter för framtidens kustlandskap

Genom gestaltungsförslaget i detta arbete visas några möjligheter för hur vi människor kan ta kontroll över kustens förändring, utan att samtidigt ha utgångspunkten att också stoppa den. I undersökandet av den tredje frågeställningen, hur jag som landskapsarkitekt kan förhålla mig till kustlandskapets naturliga processer och ständiga förändring, har begreppen "Natur-Kultur", "Estetik-Teknik", "kommunikation-representation" och "Process-Hållbarhet" hämtats från litteraturen och fungerat som ledord i arbetet med framför allt gestaltungsförslaget. Dessa olika begrepp och förhållanden pekar på att det finns motsättningar i arbetet med kusten och kustlandskapets förändring men också att dessa motsättningar går att överbrygga. Att med en helhetssyn på kustlandskapet, kunna förhålla sig både dynamiskt och kritiskt till dessa uppdelningar kan vara den viktigaste uppgiften och utmaningen för landskapsarkitekten.

Genom arbetet med att gestalta och visualisera hur ett framtida kustlandskap, i sin helhet skulle kunna se ut kan landskapsarkitektens arbete bidra till att den förändring som kommer att ske i kustlandskapet och den anpassning som många gånger måste göras också bjuder på många möjligheter. Genom att visualisera dessa nya möjligheterna kan det också bli lättare att fatta beslut som leder framåt och som

inte bara syftar till att bevara det befintliga. På så sätt kan känslan av att vi, i och med havsnivåhöjningen, förlorar någonting reduceras och istället kompletteras med känslan att vi får någonting nytt. Vi förlorar en kust men vinner en annan. Med det tankesättet kan arbetet med att klimatanpassa våra kuster innebära att vi lättare går från teori till handling. Att istället för att titta på hur vi ska förlora så lite som möjligt börja undersöka och fundera kring hur vi kan vinna så mycket som möjligt.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

Detta examensarbete är genomfört under en längre period med avbrott för både arbete och familj. Den långa arbetsprocessen har bidragit både positivt och negativt till arbetet, det har funnits tid att reflektera, men också tid att tvivla. Jag är stolt, glad och nöjd över att ha slutfört arbetet, trots att uppgiften många gånger känts överväldigande. Jag har valt att se svårigheterna att navigera i detta komplexa ämne som ett tydligt tecken på att det krävs gemensamma krafter för att finna lösningar kring hur kustlandskapets föränderlighet kan se ut och hanteras. ”No man is an island” sägs det och när det kommer till kustens framtid är det sant i dubbel bemärkelse.

Arbetet har växt fram i en växelverkan mellan att å ena sidan försöka förstå de grundläggande processerna som driver kustens förändring och å andra sidan fånga landskapets och landskapsarkitektens roll i arbetet med att klimatanpassa våra kuster. Det har ställt stora krav på kunskaper inom det naturvetenskapliga och tekniska området och de mer holistiska utgångspunkterna som ofta är grunden för landskapsarkitektens arbete. Denna dualistiska ingång till ämnet har inte varit helt oproblematisht och en sådan utmaning kan givetvis hanteras på olika sätt.

Jag valde att arbeta med metoder som jag tidigare använt och känner mig bekväm med, för att kunna lägga tid och kraft åt att greppa och förstå ämnet i sig. Andra metoder skulle gett andra typer av resultat. Till exempel hade besök vid kuster med naturanpassade kust- och erosionsskydd varit givande och gett både inspiration och en djupare kunskap för de tekniska såväl som landskapliga aspekterna. Intervjuer med människor och andra former av deltagandestudier hade också varit intressanta för att få en bild av hur människor faktiskt upplever kustlandskapet och hur de ställer sig till förändring av detta. Men eftersom allt inte ryms i ett examensarbete kan jag bara hoppas på och arbeta för att jag själv eller andra utforskar detta vidare i framtiden.

I och med att en kvalitativ metod har använts har det också funnits svårigheter i att

begränsa arbetets omfattning och ämnet har vuxit ju mer jag har lärt mig och tagit till mig. Litteraturstudien har varit den del som tagit mest fokus och tid. Det är genom den som arbetets övriga delar formats och utvecklats. Kopplingen mellan det fysiska landskapet och människors upplevelse av detta är så komplext att det varit svårt att greppa vad som är orsak och vad som är verkan och vad jag som landskapsarkitekt kan påverka. Speciellt när tid, förändring och osäkerhet är avgörande faktorer. I och med detta har också begrepp och ordval känts utmanande att navigera inom. Olika forskningsområden har olika sätt att uttrycka sig.

Litteraturstudien

De fem landskapsarkitekterna Ian L. McHarg, Simon Bell, Catherine Dee, Anarudha Mathur och Dilp da Cunha har alla på olika vis gett insikter och förståelser för det naturliga landskapets processer och förändring i förhållande till oss människor. Det finns självklart andra som arbetar med och forskar kring dessa frågor och en vidare utforskning av dessa skulle kunna ge ytterligare perspektiv och tankar. Men i dagens läge, med den faktiska och snabba förändring som vi står inför upplever jag att det framför allt är viktigt att arbeta för att kunna gå från teori till handling, likt de strategier som presenterats i ”Facing up to rising sea-levels” (Building Futures, 2010). De fyra möjliga förhållningssätt som presenteras i slutet av litteraturstudien skulle kunna komplettera dessa strategier, för att få in ett större fokus på landskapet i debatten om framtidens kuster.

Även om effekterna av klimatförändringarna är globala, fokuserar detta arbete på Skånes förutsättningar för att hantera den stigande havsnivån. Det lokala perspektivet och kännedomen var viktig eftersom kustens naturliga- såväl som kulturella processer kan vara mycket olika på olika platser. Även kopplingen mellan dessa olika processer blev tydliga genom att titta på det skånska landskapets utveckling över tid.

Platsanalysen

Platsanalysen syftade till att närmare undersöka de förutsättningar som råder längs Trelleborgs kust genom framför allt rapporten ”Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden” (Theland, 2017), samt genom att försöka få en samlad bild av vad Trelleborg som stad har för riktning och önskemål om framtiden. Genom ett platsbesök undersöktes även landskapet i sig, med fokus på de landskapliga elementen och kopplingarna mellan hav och land. Platsanalysen bidrog framför allt med en djupare förståelse för hur omfattande en kommuns arbete faktiskt är när det gäller frågor som denna. Det finns så många faktorer som påverkar vad som görs och hur det görs. Kunskap och samordning är viktigt för att kunna fatta beslut. I vanliga fall kommer kanske framtagandet av gestaltningsförslag först när man beslutat sig för en typ av åtgärd,

men jag upplever att detta arbete och det resultat som framför allt platsbesöket ledde till, kan visa på att om man i ett tidigt skede involverar landskapsarkitekter i processen kan få fram andra bilder av vad olika åtgärder innebär för landskapet. Detta kan leda till att lösningar värderas på ett annat sätt.

Gestaltningförslaget

Genom gestaltningförslaget presenteras en lösning för hur ett naturanpassat kust- och erosionsskydd kan utformas och vilka effekter det har för kustlandskapet på den aktuella platsen. Förslaget skapar både plats åt kustens naturliga processer och människors möjlighet att röra sig i och uppleva landskapet på ett kontrollerat sätt. Att genomföra ett gestaltningförslag med utgångspunkt i naturanpassade metoder har i stort varit givande och lärorikt. Det är dock den del som fått ta minst tid, eftersom fokus legat på att förstå problematiken, både i stort och lokalt i Trelleborg. All den nya kunskapen gjorde att jag på ett vis tappade bort min egen designprocess så att den blir mer ”grovhuggen” och övergripande än så som jag är van att arbeta. Detta beror till stor del på projektområdets storlek som omfattar hela den västra bukten av Trelleborgs stad och för arbetet upplevde jag det trots allt som en nödvändighet att främst fokusera på helhetslösningarna och det faktum att naturanpassade kust- och erosionsskydd måste få ta plats i kustlandskapet.

Gestaltningförslaget består av fyra olika delar, var av tre av dessa behandlats på ett övergripande och mer konceptuellt sätt. Anledningarna till att inte samma metod använts för hela den aktuella kuststräckan och på så sätt underlättar för gestaltandet är flera. Dels så utgick förarbetet och platsanalysen från SWECO rapporten ”Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden” (Thelander, 2017), där ett antal olika åtgärdsförslag presenterades och blev utgångspunkten för arbetet att hitta naturanpassade lösningar som komplement eller ersättning för dessa. Dels så ville jag också visa på och utforska bredden för vilka typer av kustlandskap som naturanpassade metoder kan ge. I efterhand kan detta beslut diskuteras, hade exempelvis principerna för ”Deltalandskapet” eller ”Barriärlandskapet” kunnat användas längst hela kusten? Även kopplingen till det befintliga kustlandskapet hade kunnat förtydligas och utgjort en mer central del i förslaget. Men i och med att hela projektområdet är ett landskap som genom utfyllnader är helt skapat av människan, upplevdes en frånvaro av ett ”naturligt” landskap att utgå ifrån. Där fysiska förutsättningar snarare fick vara styrande i valet av metod för kustskyddet. Undantaget är Ståstorpsåns mynning, som var grunden för gestaltningsarbetet med ”Deltalandskapet”.

I ett mer ”verkligt” scenario hade jag inte varit själv. Att ta fram beslut om vilken metod som ska användas som kustskydd är en lång process som involverar många

människor och kompetenser och instanser i samhället. För att i detta arbete kunna fokusera mer på själva gestaltningen tror jag att den hade behövt utgå från en redan definierad metod för kustskydd på den aktuella platsen. Då hade det funnits mer tid till att titta på detaljer, så som växt- och materialval, skapandet av mindre rum med olika karaktär och platser för olika typer av funktioner. Jag tycker dock att gestaltningförslaget som metod, tjänat sitt syfte för detta arbete, att undersöka hur naturanpassade metoder för kust- och erosionsskydd påverkar kustlandskapet och hur förändringen som havsnivåhöjningen för med sig kan hanteras.

I dagsläget vet jag inte om förslaget skulle kunna gå att genomföra, det finns få referensprojekt i Sverige och de projekt som jag inspirerats av, från främst Nederländerna och USA, har en helt annan omfattning och utgår från andra förutsättningarna än de som råder i Skåne och Trelleborg. Genom utvecklandet av gestaltningförslaget har jag framför allt insett hur omfattande arbetet med att gestalta landskap i och genom förändring är och hur många ställningstaganden och osäkra parametrar man måste ta hänsyn till och i viss mån acceptera. Jag tror inte alla frågor kan lösas på ritbordet.

I arbetet med att presentera främst gestaltningförslaget men även hela arbetet, har jag försökt att hitta en egen stil för att visualisera och kommunicera mina tankar och resultat. Jag har även försökt hitta en stil på visualiseringarna som utgår från den faktiska upplevelsen av att vara i landskapet, som komplement till de mer informativa planerna och sektionerna. Visualiseringar kan vara viktiga för att kommunicera innebörden av just förändring och processer, sådant som är svårt att greppa i siffror, diagram och tekniska ritningar. Om mer tid hade funnits hade jag gärna utforskat detta mer, genom exempelvis 3D visualiseringar. Förhoppningsvis finns tillfällen att utforska detta mer i framtiden.

FRAMTID OCH VIDAREUTVECKLING

I *Sydsvenskan* den 26 augusti 2018 (Zillén, 2018) kunde man läsa att Länsförsäkringar nu lämnat besked om att de inte längre tänker försäkra nybyggen i ”klimatkänsliga områden”, vilket enligt artikelförfattaren betyder att havsnivån nu betraktas som en känd riskfaktor. Trots alla rapporter och all forskning som visar på riskerna med klimatförändringarna och havsnivåhöjningen kan alltså ett beslut från ett försäkringsbolag väga så tungt att det är gör att risken med det stigande havet att bli allmänt ”känd”. Risken i detta fall handlar kanske då mer om risken att inte kunna försäkra sitt hus, snarare än om de allmänna riskerna med en höjd havsnivå.

Det stärker tanken om att det är i människors omedelbara närhet och vardag som förståelse och förändring måste ske.

Ett verkligt och konkret hot som får konsekvenser för människor, är ett första steg mot att hantera det stora och diffusa "klimathotet". Verklig förändring sker bara om beslut tas och om pratet om "hållbarhet" blir till konkret handling och inte bara retorik. Efter att ha genomfört detta arbete upplever jag faktiskt ett allt större fokus på hållbarhet som ett instrument för att åstadkomma denna förändring i kustlandskapet, där de naturanpassade är en del.

Genom ökade behov och mer konkreta hot tror jag också att diskussionen kring kustens framtid kommer att breddas, och innehålla fler nyanser än idag. Retoriken kommer att se annorlunda ut och vi kommer antagligen, i takt med att upplevelserna av de faktiska konsekvenserna av havsnivåhöjningen blir allt mer påtagliga, tvingas till att ta aktiv ställning kring vad som är viktigt för människor och för samhället att skydda och bevara och vad som kan gå "förlorat" till havet. Det skulle exempelvis vara intressant att närmare undersöka de kulturella värden som kan gå förlorade genom havsnivåhöjningen i sig och genom de åtgärder som görs. Hur bevarar man ett kulturlandskap i förändring och är det nödvändigt?

I arbetet utelämnades byggnaderna i stort sett helt, både befintliga och framtida. Dels för att arbetet främst behandlar mötet mellan hav och land men också för att det hade blivit allt för komplext för att rymmas inom tidsramen för arbetet. Nu i efterhand hade det dock varit intressant att arbeta vidare med frågor kring förhållandet mellan kustlandskapet och byggnaderna. Det är där jag upplever att en av de stora konflikterna ligger när vi ska planera och designa ett föränderligt landskap. I ett framtidsperspektiv kommer antagligen vårt förhållande till byggnaders placering och beständighet behöva omprövas och omdefinieras.

Arbetet har heller inte fokuserat på de ekonomiska aspekterna av att "ge plats åt kusten". På en samhällsnivå är de ekonomiska incitamenten mycket viktiga och kan vara ett sätt att avgöra vilka åtgärder som vidtas. Forskning visar dock att det för privatpersoner inte är lika viktigt med de ekonomiska incitamenten när det gäller risk, det är så mycket annat i livet, här och nu, som är viktigare, där kan till exempel tillgång till natur kan vara en aspekt som värderas högt. Vems liv och vardag ska vi ta hänsyn till? Det är en viktig fråga i framtiden, då storskaliga lösningar också har personliga och småskaliga konsekvenser.

Det återstår förhoppningsvis att se om detta arbete kan vara till nytta för andra som arbetar med dessa frågor. Som diskussionsunderlag, som utgångspunkt för vidare

undersökningar och forskning, eller som inspiration till kommande examensarbeten och projekt. Oavsett finns det mycket mer att utforska kring kustlandskapets förändring och det som krävs är både samordning, samarbete och framför allt en hel del uppfinningsrikedom. När ingen vet hur kusten kommer att se ut kan alla bjudas in att fantisera kring vilken plats kusten kan vara i framtiden!

REFERENSER

TRYCKTA KÄLLOR

Almström, B (2017) *Strategi mot extrema högvatten I Malmö-Delområde1 av 3*. Malmö, SWECO ENVIRONMENT AB

Almström, B. Fredriksson, C. (2012) Stränderosion i Trelleborgs kommun-Inventering av nuvarande förhållanden och förslag till åtgärder. Malmö: SWECO ENVIRONMENT AB

Blennow, K., Persson, J., Tomé, M., & Hanewinkel, M. (2012) *Climate change: believing and seeing implies adapting*. PLOS ONE, 7(11): e50181. Tillgänglig via: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0050182>

Blomberg, P. (2001) *Skånes kustområden ett nationallandskap*. Skåne: Länsstyrelsen i Skåne län

Building Futures & Institution of Civil Engineers (2010) *Facing up to rising sea-levels Retreat? Defend? Attack?* Tillgänglig via: <https://www.ice.org.uk/getattachment/news-and-insight/policy/facing-up-to-rising-sea-levels/Facing-Up-to-Rising-Sea-Levels-Documents-Final.pdf.aspx> [2018-01-18]

Climate Change, Working Group II. Summary Report. Tillgänglig via: http://www.buildingfutures.org.uk/assets/downloads/Facing_Up_To_Rising_Sea_Levels.pdf [2017-12-10]

Cullen, G (1996) *The concise townscape*. Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann.

Danielsson, P, Kling, J, Rydell, B & Kiilsgaard, R. (2016) *Naturanpassade erosionskydd i vattendrag. En förstudie*. Statens geotekniska institut, SGI Publikation 28, Linköping. Tillgänglig via: <http://www.swedgeo.se/sv/>

Dee, C (2001) *Form and Fabric in landscape Architecture: A visual Introduction*. London: Spon Press.

Dee, C (2011) *To design landscape -art, nature and utility*. London: Routledge.

Enander, A. (2005) Riskupfattning och reaktioner inför hot. I: Johansson, M. Küller, M. (Red.) *Svensk miljöpsykologi*. Lund: Studentlitteratur, ss. 283–299.

Fredriksson, C. Almström, B. Hanson, H. Larson, M. Persson, O. (2017) *Sandbehov för att motverka stränderosion utmed Skånes sydkust under perioden 2017-2100. VATTEN – Journal of Water Management and Research 73:77–84. Lund 2017 . Tillgänglig via: https://www.tidskriftenvatten.se/wp-content/uploads/2017/11/77-84-Vatten-3-17_opt.pdf* [2017-12-12]

Germundsson, T. Blennow, K. Wingren, C (2017) *Inför hotet om stigande havsnivåer. Planering och design av ett föränderligt landskap*. MSB, Publ.nr MSB1140. Tillgänglig via: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28400.pdf> [2018-01-12]

Germundsson, T. & Wingren, C. (2017) Kampen om kusten – en ekologisk, ekonomisk och politisk utmaning. I: Andersson, Elina & Jönsson, Erik (red), *Politisk ekologi - om makt och miljöer*. Lund: Studentlitteratur, ss, 257-284.

Hanson, H. Rydell, B. Andersson, M (2006) *Strandfodring -Skydd av kuster mot erosion och översvämning*. Statens geotekniska institut (SGI), Varia: 562, Linköping. Tillgänglig via: <http://www.swedgeo.se/sv/>

Hägerhäll, C. (2005) Naturen i Landskapsupplevelsen och landskapsupplevelsens natur. I: Johansson, M. Küller, M. (Red.) *Svensk miljöpsykologi*. Lund: Studentlitteratur, ss. 209–224.

IPCC (2007): *Climate Change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II. Summary Report. Tillgänglig via: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1 [2017-12-12]

IPCC (2014), *Working Group II Report “Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II. Summary Report. Tillgänglig via: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#1 [2017-12-12]

Krupinska, J (2016) *Att skapa det tänkta*, Lund: Studentlitteratur.

Länsstyrelsen Skåne (2014) *Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014 – Insatser för att stärka Skånes väg mot ett robust samhälle*. Rapport nr: 2014:7. Tillgänglig via: https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2e0f9f621636c84402730b4b/1528808946341/LSTM_2014_Regional%20handlingsplan_klimatanpassning_Huvudrapport.pdf [2018-04-11]

Malmberg Persson, K. Nyberg, J. Ising, J. Rodhe, L (2016) *Skånes känsliga stränder – erosionsförhållanden och geologi för samhällsplanering*. Uppsala, SGU-rapport 2016:17 Tillgänglig via: <http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1617-rapport.pdf> [2017-11-31]

Malmberg, K. Nyberg, J. Ising, J. Persson M (2014) *Skånes känsliga stränder – ett geologiskt underlag för kustzonplanering och erosionsbedömning*. SGU-rapport 2014:20, Uppsala. Tillgänglig via: <https://sgu.se/>

Malmberg Persson, K. Nyberg, J. Ising, J. Rodhe, L. (2016) *Skånes känsliga stränder– erosionsförhållanden och geologi för samhällsplanering*. SGU-rapport 2016:17, Uppsala. Tillgänglig via: <https://sgu.se/>

Mathur, A. da Cunha, D. (2001) *Mississippi Floods: Designing a Shifting Landscape*, Yale University.

Mathur, A. da Cunha, D. (2009). *SOAK Mumbai in an Estuary*. New Delhi: Rupa & Co.

Mathur, A. da Cunha, D. (Red.) (2014) *Design in the terrain of water*. University of Pennsylvania: Applied research: Design publishing.

McHarg, I. (1968) *Design with nature*, New York: John Wiley & son, inc.

Potteiger, M. Purinton, J. (1998) *Landscape Narratives – Design practises for telling stories*. USA: John Wiley & Sons, inc.

Rankka, K. Rankka, W. (2003) *Mekanismer vid stränderosion*. Statens geotekniska institut (SGI). Varia 533, Linköping. Tillgänglig via: <http://www.swedgeo.se/sv/>

Ryan, A (2012,) *Where Land Meets Sea -Coastal Explorations of Landscape, Representation and Spatial Experience*. New York: Routledge.

Rydell, B, Lundström, K (2013). *Erosion vid kuster och vattendrag. Probleminventering och kunskapsbehov*. Statens geotekniska institut (SGI). Publikation 11, Linköping. Tillgänglig via: <http://www.swedgeo.se/sv/>

Rydell, B, Persson, M, Andersson, M, Falemo, S. (2011) *Hållbar utveckling av strandnära områden Planerings- och beslutsunderlag för att förebygga naturolyckor i ett förändrat klimat*. Statens geotekniska institut (SIG). Varia 608, Linköping.

Sjøberg, S. (1998) *Naturvetenskap som allmänbildning -En kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.

Slovic, P. (1999) *Trust, emotion, sex, politics and science: surveying the risk assessment battlefield. Risk Analysis*, 19:689-701 Tillgänglig via: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.513.647&rep=rep1&type=pdf> [2018-04-30]

Stigsdotter, U. K. & Grahn P (2003) *Experiencing a Garden: A healing Garden for people suffering from burnout diseases*. I: Journal of Therapeutic Horticulture, vol. 14, pp 38-48 Tillgänglig: http://www.hybridparks.eu/wp-content/uploads/downloads/2012/11/Presentation_Grahn_Lund.pdf [2018-02-29]

Thayer, R. (1994) *Gray World, Green Heart: Technology, Nature, and the Sustainable Landscape*. New York : Wiley

Theland, J. (2017) *Kustskydd Trelleborg – en idéstudie för hur Trelleborgs tätort kan skyddas mot höga havsnivåer, nu och i framtiden*. Malmö: SWECO ENVIRONMENT AB

Trelleborgs kommun (2014) *Fördjupning av Översiktsplanen för Trelleborgs Stad 2025*. Trelleborg. Tillgänglig via: https://www.trelleborg.se/globalassets/files/samhallsbyggnadsforvaltningen/filer/planbygg/satdsbyggnadsprojekt/fop_antagande/tbg_fop2025_antagandehandling_2014-05-26_optimerad_web.pdf [2018-02-13]

USACE (US Army, Coastal Engineering Research Center) (1984) *Shore protection manual, Volume 1*. Vickburg, Mississippi. Waterways Experiment Station, Corps of Engineers Tillgänglig vid: <http://ft-sipil.unila.ac.id/dbooks/S%20P%20M%201984%20volume%201-1.pdf> [2017-11-31]

Watson, D. Adams, M (2011) *Design for flooding*. New Jersey: John Wiley & sons.

Webb, J (2016) *Skåne kust*. Malmö: Pequod Press

Zillen, K (2018) Svårare försäkra skånska nybyggen där havet hotar översvämma. *Sydsvenskan*. 26-08-2018. Tillgänglig via: <https://www.sydsvenskan.se/2018-08-26/svarare-forsakra-skanska-nybyggen-dar-havet-hotar-oversvamma> [2018-09-01]

EJ TRYCKTA KÄLLOR

European Landscape Convention (2015) *online fördrag*, Tillgänglig via: <https://www.coe.int/en/web/landscape/the-european-landscape-convention> [2017-10-31].

European Commission (2017). *Nature-Based Solutions*. Tillgänglig via: <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs> [2017-10-31].

SMHI (2017) *Varför blåser det?* <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/vind-varfor-blater-det-1.362> [2017-12-11]

SMHI (2018) *Översvämningar*. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamningar-1.5949> [2018-06-11]

Wikipedia (2017) *Trelleborg*. <https://sv.wikipedia.org/wiki/Trelleborg> 2018-06-11[2017-12-11]

SCR (Structures of coastal resilience)(2018) <http://structuresofcoastalresilience.org/locations/norfolk-va/> [2017-12-14]